Dr MIRKO MALEZ

CEROVAČKE PEĆINE

DIE HÖHLEN VON CEROVAC

THE CEROVAC CAVES

LES GROTTES DE CEROVAC

23691

Slika na koricama:

Speleolozi razgledavaju velike sigaste stepenasto poredane barijere zvane »kamenice« u završnom dijelu glavnog hodnika Donje Cerovačke pećine.

Foto: A. Markić

Hvala! 21.07.1976.

Izdanja Speleološkog društva Hrvatske

No. 1.

Dr MIRKO MALEZ

CEROVAČKE PEĆINE

DIE HÖHLEN VON CEROVAC
THE CEROVAC CAVES
LES GROTTES DE CEROVAC

ZAGREB

1965

Tisak, uvez i oprema: Izdavački zavod Jugoslavenske akademije – Zagreb

Dr Mirko Malez

CEROVAČKE PEĆINE

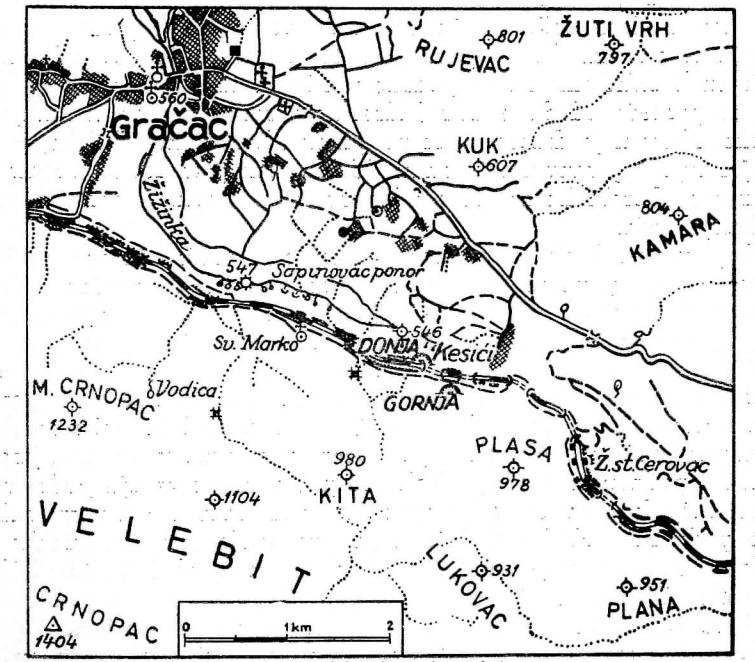
Uvod

Rijetko je koja zemlja na svijetu tako bogata pećinama, jamama i ponorima kao naša. Velik dio naše domovine izgrađen je od vapnenih stijena. Ovi vapnenjački tereni odlikuju se osebujnim reljefom i obličjem. To su područja krša ili krasa. U našoj državi krš se proteže od Soče duž Jadranskog mora sve do Albanije i Grčke. Nazvan je dinarski krš po planini Dinari kod Vrlike, izrazitoj i tipičnoj vapnenoj planini. U Hrvatskoj su Istra, Hrvatsko Primorje, Gorski kotar, Lika i Dalmacija s otocima, poznata kao područja krša.

Najpoznatiji krški površinski oblici su vrtače, škrape, krška polja i rijeke ponornice. U kršu je osobito karakteristična hidrografija. Kako su to vapneni tereni, rijeke su duboko u njemu urezale svoja korita, a mnoge rijeke i potoci poniru i teku podzemno. Krš je prepun različitih pukotina i šupljina, pa sva voda koja padne u obliku oborina, odlazi pukotinama u dubinu, te je površina redovito bezvodna. Voda svojim erozivnim i korozivnim djelovanjem proširuje pukotine, pa s vremenom nastaju pećine, jame, kanali i podzemne galerije. Tako se postepeno stvaraju podzemni oblici krša, koji su isto tako zanimljivi i značajni kao i površinski. Ove podzemne oblike u kršu proučava speleologija ili nauka o podzemlju. Podzemlje se ispituje geološki, morfološki, hidrološki, genetski, meteorološki i biospeleološki. Pećine i druge podzemne šupljine služile su u geološkoj prošlosti raznim životinjama i pračovjekima kao zakloništa i nastambe, pa su njihovi ostaci sačuvani u pećinskim taložinama. Zbog toga je podzemlje osobito zanimljivo za paleontološka i prethistorijska istraživanja.

Do sada je u Jugoslaviji poznato više velikih i lijepih pećina. Najpoznatije su Postojnska i Škocjanska jama u Sloveniji, Vjetrenica na Popovu polju u Hercegovini, Prekonoška pećina u Istočnoj Srbiji, a u Hrvatskoj Cerovačke pećine kod Gračaca u Lici, zatim Hajdova hiža i Lokvarska pećina u Gorskom kotaru, Vrlovka nedaleko od Karlovca, pećina Medvedica u Ogulinu, Močiljska pećina kod Dubrovnika, Vranjača na sjevernoj strani Mosora, Vetrenica u Medvednici i druge.

U Hrvatskoj su najveće, najljepše i najzanimljivije Cerovačke pećine. To su tri pećine, a nalaze se u Lici oko 4 km jugoistočno od mjesta Gračaca na sjeveroistočnoj padini brda Crnopca, koje pripada Velebitskom masivu (sl. 1 u tekstu). Otkrivene su prilikom gradnje željezničke pruge od Gračaca prema Cerovcu, prvoj maloj stanici prema Kninu. Po toj su stanici i pećine dobile ime. Jedna od njih nalazi se iznad željezničke pruge i nazvana je Gornja pećina, druga leži ispod pruge i nazvana je Donja pećina, a



Sl. 1. Pregledna geografska kartica okolice Gračaca s položajem Gornje i Donje Cerovačke pećine.

između njih nalazi se znatno manja Srednja pećina. Gradnju pruge na tom sektoru izvodio je inž. T u r k a l j. On se zainteresirao za te pećine, pa ih je dao urediti, a ulaze je zatvorio željeznim vratima. Neki su zato te pećine nazvali – Turkaljeve pećine. Ispod njih leži malo selo Kesići, pa ih narod iz tog sela naziva »Pećine na litici Kesića«. Mi ćemo ih zvati Cerovačkim pećinama, jer je taj naziv ušao u naučnu, stručnu i popularnu literaturu.

U novije vrijeme poduzete su neke mjere da se ove pećine urede kao turistički objekt. U tu je svrhu izgrađena široka cesta do podnožja pećinâ, zatim je uređivana njihova unutrašnjost, a izrađen je i plan za njihovu elektrifikaciju. Nijedna se pećina ne može urediti kao turistički objekt, dok se naučno i stručno ne istraži. Tako su i Cerovačke pećine bile detaljno speleološki istraživane, a od njih su izrađeni i podrobni geodetski snimci njihovih tlocrta i profila. Istraživanja Gornje i Donje Cerovačke pećine izvršila je u više navrata Speleološka ekipa Komisije za naučno istraživanje krša Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu, a istraživanje Srednje pećine izvršili su u više navrata članovi Speleološkog odsjeka Planinarskog društva »Željezničar« iz Zagreba.

Za vrijeme istraživanja Cerovačkih pećina načinjeni su tačni tlocrti, uzdužni i brojni poprečni njihovi profili. Na njih su se unosili različiti geološki, morfološki i hidrološki podaci. Nadalje je u pećinama načinjeno preko stotinu fotografija, jer se one odlikuju velikim bogatstvom najrazličitijih sigastih tvorevina. Zatim je vršeno promatranje meteoroloških odnosa, pa su dobiveni vrlo zanimljivi rezultati s područja subterene meteorologije. Kako su Cerovačke pećine jedno od najvećih nalazišta pećinskog ili spiljskog medvjeda *(Ursus spelaeus)* u Hrvatskoj, izvršena su u njima i djelomična iskopavanja njihovih fosilnih ostataka. Tako su sabrani brojni ostaci ove danas već izumrle životinje i oni čine osnovni naučni paleontološki materijal za proučavanje ove najveće zvijeri iz pleistocena naših krajeva.

U široj okolici Cerovačkih pećina nalazi se više speleoloških objekata. Nedaleko Donje Cerovačke pećine ispod željezničke pruge leži Gligorinova pećina. To je horizontalna pećina s malim ulazom, dugačka je preko 35 m, a služila je u prošlom ratu kao zbjeg okolnom stanovništvu. Oko 1250 m u pravcu zapad–sjeverozapad od Cerovačkih pećina nalazi se kod crkvice Sv. Marka zanimljiva pećina zvana »Svetinja«. Ona je oko 25 m dugačka, ima

oblik jedne podzemne dvorane u kojoj su postavljeni oltari i ikone, te služi povremeno za vjerske obrede. Osim ovih spomenutih pećina ima u široj okolici Cerovačkih pećina još dosta jama, ponora i japaga, no detaljna istraživanja tih objekata još nisu izvršena.

GORNJA CEROVAČKA PEĆINA

Morfološki opis

Gornja Cerovačka pećina nalazi se iznad željezničke pruge i ukupna joj dužina iznosi oko 1200 metara. Do nje ćemo najlakše doći, ako krenemo od željezničke stanice Cerovac prugom prema Gračacu, a nakon izlaska iz prvog tunela putem lijevo, pa dalje po trasi vodovoda sve do između trećeg i četvrtog tunela, gdje je oko 25 m iznad pruge ulaz u pećinu. Taj je ulaz velik i prostran, orjentiran je prema sjeveru, a leži na 671,25 m apsolutne visine. Geografske koordinate ove pećinu su 44°16′24″ sjeverne širine i 16°53′48″ istočne dužine od Greenwicha. Kroz ulaz dolazimo u početnu duguljastu dvoranu, kojoj je tlo pokriveno humusom i siparom. Stijene i strop ove dvorane crni su od čađe, jer je taj dio pećine služio kao sklonište u prošlom ratu.

Iz te dvorane pećina se proteže dalje prema zapadu u obliku hodnika u kojem već ima lijepih sigastih tvorevina. Na početku hodnika postavljena su željezna vrata. U tom dijelu većine ima stalaktita, stalagmita, manjih sigastih zavjesa i prevlaka, no sve te sigaste tvorevine znatnim su dijelom pokrivene crnom prevlakom, koja potječe od staložene čađe. Nakon 170 m pećinski hodnik skreće prema jugu (vidi tlocrt i profil na posebnom prilogu). Na tom mjestu nalaze se lijepo razvijene subterene škrape, koje nesumljivo dokazuju veliku starost Gornje Cerovačke pećine. Kod 210 m dužine hodnik opet skreće prema zapadu. Što ulazimo dublje u unutrašnjost, sigaste tvorevine postaju sve bogatije i raznovrsnije u oblicima. Na 300. m hodnik se proširuje u dvoranu većih dimenzija i ona je nazvana »Velika dvorana«. U toj su dvorani naročito lijepo razvijene sigaste tvorevine u obliku zavjesa, stalaktita, stalagmita, stupova i malih basena na tlu. Osobito se ističe sigasta tvorevina u obliku velikog zvona i različiti stupovi debeli preko 1 metra, koji su na vrhu kupolasto zasvođeni. S južne strane

dvorane nalazi se zatrpana jama, a to je ustvari ždrijelo ponora, koji je bio hidrološki aktivan u ranijoj razvojnoj fazi ove pećine. Druga veća jama nalazi se sa sjeverne strane spomenute dvorane i to na završetku kraćeg kanala, koji je sav ispunjen sigama. Ova jama je također u geološkoj prošlosti imala funkciju odvodnog ponora.

Na 400. m dužine nalazi se u pećini jezerce. Voda je u njemu bistra, a temperatura joj iznosi 6° C. Ovo jezerce okruženo je brojnim sigama posve bijele boje. Istočnije od jezerca odvaja se prema jugoistoku kanal, koji se na završetku vertikalno ruši u duboku jamu i to je također ždrijelo nekadašnjeg odvodnog ponora.

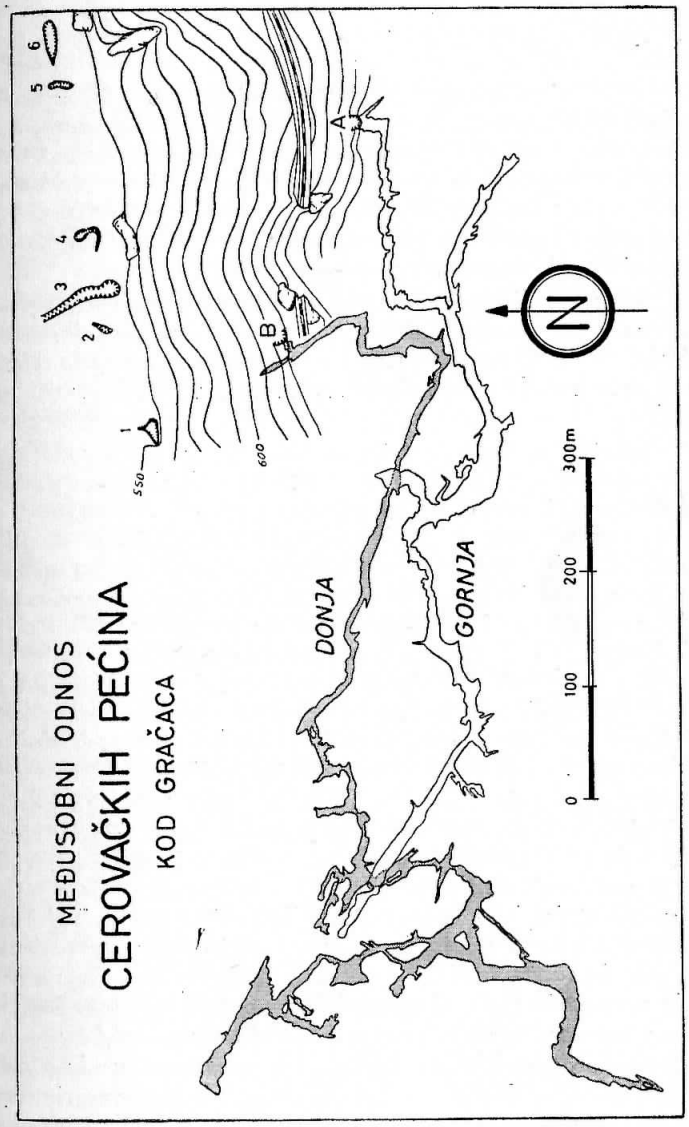
Nešto dalje od jezerca, sa sjeveroistočne strane, nalaze se srušeni veliki i debeli sigasti stupovi. To nije djelo ljudskih ruku, već su te sigaste stupove srušili mladi tektonski pokreti, po svoj prilici za vrijeme nastupa jednog jačeg potresa. Da se to dogodilo davno, dokazuju brojni manji stalagmiti i sigaste prevlake izlučene preko srušenih stupova. Uspevši se preko ove velike srušene sigaste nakupine, stići ćemo u vrlo veliku i lijepu dvoranu, tzv. »Gornju dvoranu«. Ona se nalazi oko 20 metara više od glavnog pećinskog hodnika. Dvorana je prepuna najrazličitijih sigastih tvorevina, a osobito se ističu lijepi bijeli kristalinični stupovi, koji su visoki čak preko 10 metara. Bočne stijene ove gornje dvorane prekrivene su sigastim prevlakama u obliku najraznolikijih zastora i baldahina.

Sjeverozapadno od jezerca na 400. m dužine vodi široki pećinski hodnik do dvorane, kojoj je tlo pokriveno sigastom korom u obliku ploče. Ispod ploče nalazi se crvenkasta ilovača prepuna kostiju i zuba pećinskih medvjeda, a otkriveni su i vrlo značajni paleoantropološki i paleolitski nalazi. To je dvorana »Paleolitskog lovca«. Zapadno od ove dvorane hodnik se nastavlja do jezerca na 620. m dužine, gdje skreće opet prema sjeveru i taj pravac zadržava sve do završetka. U pećini se na 560. m dužine nalazi velika urušena vrtača, koja se pri dnu nastavlja u duboku jamu. Druga takva jama je na 720. m dužine. Ove su jame veza između Gornje i Donje Cerovačke pećine.

Od jame na 720. m dužine hodnik se proširuje i počinje se postepeno dizati. Na tome dijelu pećine nalaze se najljepše sigaste tvorevine i to je takozvana »Bijela kristalna dvorana«. Na samom završetku pećine nalazi se niski kanal u obliku sifona.

Osim glavnog hodnika u Gornjoj Cerovačkoj pećini nalazi se i jedan sporedni kanal, a nazvan je »Medvjeđi rov«. Odvaja se jugoistočno od 237. m dužine. Taj kanal dugačak je 214 m, a njegova širina i visina dosta varira. Na samom početku kanala nalazi se jezerce, a drugo je smješteno na njegovu završetku. Nešto prije završetka kanal se grana u dva kratka odvojka, kojima je tlo pokriveno vlažnom smeđom ilovačom. Na tom su mjestu otkrivene brojne kosti pećinskih medvjeda. Osim kostiju starih i odraslih životinja, otkrivene su i takve kosti, koje pripadaju posve mladim medvjedićima. Za vrijeme iskopavanja otkrivena je između ostalog i cijela hrptenjača odraslog pećinskog medvjeda; kod nje su još pojedini kralješci bili poredani u normalnom redoslijedu. Ovakav položaj kostiju ukazivao bi na to, da je životinja uginula na ovom mjestu i da su osteološki ostaci u ovom dijelu pećine na primarnom ležištu.

Kao dokaz, da su u ovom dijelu pećine živjeli i boravili pećinski medvjedi, govori i pojava, da su stijene iznad mjesta gdje se nalaze njihovi ostaci zaobljene i uglačane. To su takozvana »medvjeđa brušenja«. Ta je pojava prvi puta opažena i proučena u Zmajevoj pećini (Drachenhöhle) kod Mixnitza u Austriji, dok je Gornja Cerovačka pećina prvo nalazište u Jugoslaviji, gdje je ta pojava sigurno i nepobitno utvrđena i dokazana. Prema ispitivanjima nekih naučenjaka ovakve pojave treba pripisati životnim navikama i djelovanju pećinskih medvjeda. Te su se životinje za vrijeme ledenog doba ili pleistocena sklanjale u pećine, gdje su tražile pogodna mjesta za boravak u toku zimskog mirovanja, kao i za vrijeme graviditeta ženki. Zbog tame u podzemlju medvjedi su se kretali uz bočnu stijenu. Kako se u njihovom krznu nalazilo pijeska i zemlje, to su, tarući tijelo o pećinsku stijenu, postepeno brusili, zaobljivali i glačali izbočene dijelove na bočnim zidovima pećine. Zbog takvog djelovanja kroz vrlo dugi vremenski period u toku pleistocena, nastale su spomenute pojave u obliku zaobljenih i uglačanih površina na pećinskim stijenama. Ta se medvjeđa brušenja nalaze samo na određenoj visini od tla i to redovito do visine medvjeđih plećki. Osobito lijepa medvjeđa brušenja postoje na mjestima, gdje su te životinje dulje vremena boravile. Takva se mjesta nazivaju »medvjeđa gnijezda«, a smještena su u pećinama redovito na suhim i zaštićenim mjestima, ali u blizini vode. Medvjeđa brušenja su siguran indikator, da se u taložinama pod njima nalaze uklopljene kosti pećinskih medvjeda.



Sl. 2. Međusobni odnos Gornje i Donje Cerovačke pećine (projekcija njihovih tlocrta na topografsku osnovu). A = ulaz u Gornju pećinu, B = ulaz u Donju pećinu, 1 = Lukačeva jama, 2 = Dolinice ponor, 3 = Nižanića ponor, 4 = Minište ponor, 5 = Munižabin ponor i 6 = Kesića ponor.

Morfološki opis

Donja Cerovačka pećina znatno je veća od Gornje i ukupna joj dužina prelazi 2000 metara. Do ulaza u ovu pećinu stići ćemo, ako se od željezničke stanice Cerovac uputimo prugom prema Gračacu, nakon četvrtog tunela skrenemo puteljkom lijevo te se spustimo oko 20 m niz padinu. Taj ulaz je malenih dimenzija, jer je obzidan kamenjem i zatvoren željeznim vratima. On leži na 624,43 m apsolutne visine i orjentiran je prema sjeveroistoku.

Po tlu u početnom dijelu pećine sve do 100. m dužine leži velika količina fragmenata prethistorijske keramike (različitih lonaca i vrčeva), koja po tipu, načinu izrade i ornamentici pripada Japodima – najbrojnijem ilirskom plemenu, koje je u prethistoriji naseljavalo Liku.

Donja Cerovačka pećina proteže se najprije prema jugoistoku, jer je taj pravac uvjetovan velikom vertikalnom dijaklazom pravca JI–SZ (vidi tlocrt i profil na posebnom prilogu). Nakon 80 m pravac pećine skreće prema zapadu, a nakon daljih 30 m ponovo prema jugoistoku. Od tog pravca pećina postepeno zavija prema zapadu, zatim prema jugozapadu, a završni dio glavnog pećinskog kanala proteže se prema jugu. Do 670. m dužine pećina ima uglavnom oblik hodnika, koji samo na nekoliko mjesta ima manje odvojke u obliku zatrpanih kanala. Na spomenutoj dužini pećina se strmo ruši 23 m u dubinu i na tom su mjestu za silazak postavljene ljestve. Dalje se pećina ne proteže više u obliku jednog hodnika, već u cijelom spletu kanala, hodnika, dvorana i galerija.

Na 800. m dužine splet hodnika i kanala grana se u dva kraka. Jedan krak skreće prema sjeveru i sjeverozapadu, a drugi prema jugozapadu i jugu. Posljednji je glavni pećinski hodnik ili trakt i kroz njega su u geološkoj prošlosti tekle vode s Gračačkog polja kroz unutrašnjost Velebita prema rijeci Zrmanji i moru. Taj hodnik završava niskim sifonalnim kanalom, koji je skoro posve ispunjen sigom. On je za 39 m niži od ulaza pećine. Taj je kanal toliko nizak, da je nemoguće kroz njega se dalje provlačiti. U tom kanalu osjeća se snažno strujanje zraka. Ono nastaje zbog razlike u temperaturi između dva podzemna dijela, ako su oni međusobno odijeljeni uskim kanalom. Sličan je slučaj i ovdje, pa možemo sigurno tvrditi, da se Donja Cerovačka pećina proteže još dalje u unutrašnjost Velebitskog masiva.

Drugi splet hodnika i kanala, koji se odvaja na 800. m dužine prema sjeveru i sjeverozapadu, započinje uskim kanalom. Da uđemo u taj kanal, moramo se uspeti po željeznim klinovima, koji su zabijeni u sigom prevučenu stijenu. Tim kanalom poslije 60. m dužine dolazimo u veću dvoranu, punu raznolikih sigastih tvorevina. Tlo dvorane pokriveno je crvenkastom ilovačom, kamenim blokovima i sigastom korom. Ilovača je prepuna kostiju pećinskih medvjeda, pa je to mjesto glavno nalazište spomenute pleistocenske životinje u Donjoj Cerovačkoj pećini. Ona je nazvana »Medvjeđa dvorana«.

Od Medvjeđe dvorane pećina se nastavlja prema sjeveru, a još dalje prema sjeverozapadu. U tom dijelu ona završava velikom duguljastom dvoranom, kojoj su najniži dijelovi ispunjeni vodom, a završetak joj je zatrpan velikim kamenim blokovima. Na jednom mjestu moguće se provući između kamenih blokova i tada se dolazi na početak velikog podzemnog prostora, no taj dio pećine još nije istražen.

Donja Cerovačka pećina bogata je mjestimice znatnom količinom sigastih tvorevina. To su pretežno stalaktiti, stalagmiti, stupovi različitih dimenzija, zavjese u različitim oblicima i prevlake po stijenama, stropu i tlu pećine. Upravo jedinstveni sigasti oblici su takozvane »kamenice« u završnom dijelu glavnog pećinskog kanala. To su stepeničasto poređani sigasti baseni, koji su nastali izlučivanjem vijugavih pregrada. Baseni su puni bistre vode; ona se prelijeva iz viših basena u niže. No za vrijeme duljih sušnih perioda ove su kamenice bez vode. Na dnu basena leži mnogo pisolita, a to su okrugle kristalinične konkrecije, koje su nastale koncentričnim izlučivanjem sige oko jednog jezgra. Neki pisoliti imaju veličinu osrednje jabuke.

Mnoge sige u Donjoj Cerovačkoj pećini izlučene su u najrazličitijim nepravilnim oblicima, pa stvaraju često fantastične i čudnovate figure. Do nastajanja iskrivljenih nepravilnih siga dolazi na mjestima, gdje vlada ili je ranije vladalo znatno strujanje zraka i promjene u cirkulaciji zraka uvjetuju postanak ovakvih posebnih nepravilnih oblika sigastih tvorevina.

Vode u Donjoj pećini ima dosta i ona je uglavnom sakupljena u brojnim jezercima i nizovima kamenica. Ona se na tim mjestima sakuplja kao voda cijednica i nakapnica. Kada se jezerca i baseni posve ispune, voda se iz njih prelijeva, kratko teče tlom i nestaje u pukotinama ili manjim odvodnim jamama. Stalno tekućih vodâ danas u pećini više nema.

Morfološki opis

Ulaz u Srednju Cerovačku pećinu leži na 640,55 m apsolutne visine i orjentiran je prema sjeveru, a nalazi se u vertikalnoj stijeni usjeka željezničke pruge između Gornje i Donje pećine.* To je zapravo kombinacija pećine i jame, jer se horizontalni i vertikalni kanali stepeničasto izmijenjuju. (vidi tlocrt i profile na posebnom prilogu).

Nakon kraćeg ulaznog dijela pećine, koji je prilično nizak i uzak, dolazimo do prve vertikalne stepenice duboke oko 5 m. Pećinski hodnik na ovome mjestu poprima veće dimenzije. Od ove stepenice nastavlja se hodnik prema jugu. Na 25. m dužine od ulaza hodnik skreće prema jugoistoku. Taj pravac uglavnom zadržava do druge vertikalne stepenice, a koja se nalazi na 93 m dužine od ulaza. Taj glavni pećinski hodnik širok je 5–6 m, a visok preko 10 m. Hodnik je pretežno horizontalan, a poprečno je na više mjesta pregrađen sa sigastim barijerama visine 1–1,5 m. Ove sigaste barijere i ilovača zadržavaju vodu cijednicu u obliku manjih basena. Mjestimično ispod ilovače probija na površinu sigasta ploča, na kojoj je došlo do formiranja stalagmita. Po stijenama i stropu glavnog pećinskog hodnika izlučene su mnogobrojne sigaste tvorevine i to ponajviše razni stalaktiti i zavjese. Na desnoj strani hodnika nalazi se ulaz u manju dvoranu, koja je sva ispunjena raznolikim i raznobojnim sigastim tvorevinama. Iz ove dvorane odvaja se na sjevernoj strani manji hodnik. Bočne stijene ovog hodnika također su obložene sigastim prevlakama, a njegovo tlo pokriveno je sigastom korom. Tlo se postepeno uspinje prema unutrašnjosti i hodnik završava uskom pukotinom. Mjestimično u njemu ima stepeničasto poredanih kamenica; samo u nekima se nalazi voda.

U glavnom pećinskom hodniku na 93 m dužine od ulaza nalazi se druga stepenica. To je strma kosina nagnuta pod 45° i pokrivena je sigom niz koju se cijedi voda. Dalje od ove kosine nalazi se manja zaravan i dalje od nje pećina se dijeli na dva kraka. Glavni kanal nastavlja se u pravcu sjever–jug. On započinje dvoranom, a na njezinom završetku se nalazi 5 m visoka pregrada. Dalje se hodnik znatno proširuje; njegova širina i visina varira i pretežno se kreće oko 10 m. Nakon 15 m dužine hodnik se proširuje u dugu-

* Za podatke o Srednjoj Cerovačkoj pećini zahvaljujem se Radovanu i Marijanu Čepelaku, članovima Speleološkog odsjeka Planinarskog društva »Željezničar« u Zagrebu.

ljastu dvoranu i u nju se ulazi preko 8 m visoke stepenice. Strop dvorane nastavlja se u kamin. Tlo ove dvorane pokriveno je ilovačom i blokovima kamenja. Između kamenih blokova silazi se u vertikalni kanal, koji je nastao proširivanjem uzduž jedne dijaklaze. U ovom dijelu pećine nema sigastih tvorevina, a stijene su pokrivene ilovačom. Mjestimično se u tom pukotinskom kanalu nalaze ukliješteni kameni blokovi. Završetak kanala zabrtvljen je ilovačom, a leži 92 m dublje od ulaza u pećinu.

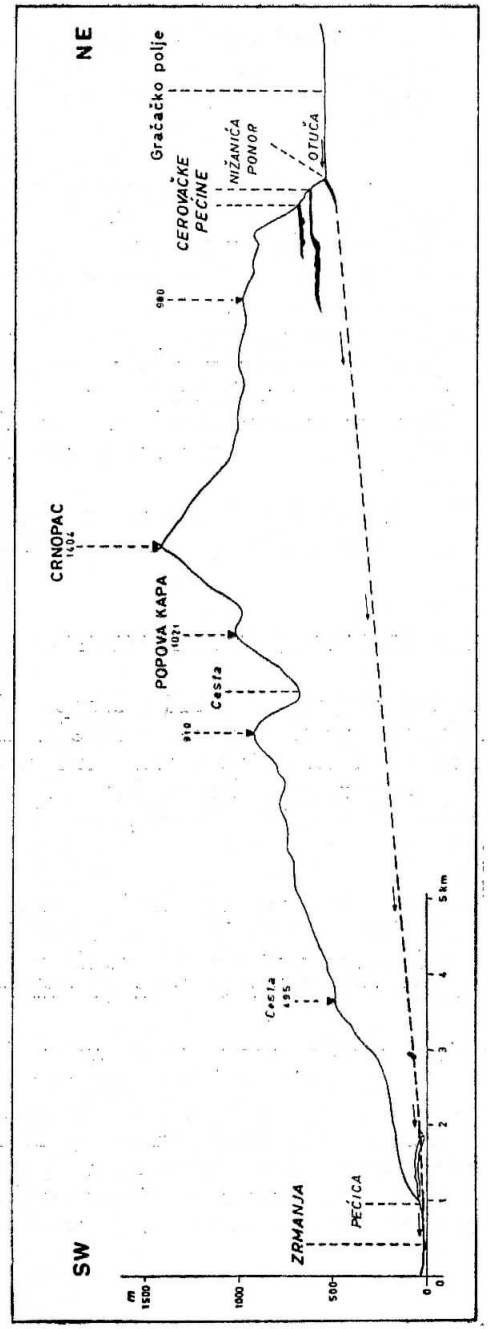
Drugi krak ili sporedni hodnik, koji se odvaja od spomenute zaravni na 120 m dužine od ulaza, proteže se prema jugoistoku. Započinje vrlo strmom kosinom nagnutom pod 60° i ona nakon 25 m dužine prelazi u 12 m duboku vertikalnu stepenicu. Ova vertikalna stepenica prelazi dalje u niski i uski horizontalni kanal, koji je pokriven ilovačom i većim kamenim blokovima. Ilovača je i u ovom kanalu posve ispunila pukotine na njegovom završetku, pa je prolaz dalje nemoguć.

Dužina svih hodnika i kanala Srednje Cerovačke pećine iznosi 390 m; dužina glavnog hodnika je 240 m, a ukupna dubina jame je 92 m.

GEOLOGIJA, HIDROLOGIJA I SPELEOGENEZA

Jugoistočni dio Gračačkog polja i područje Crnopca (1404) izgrađuju mezozojske stijene, a presijeca ih veliki rasjed u dinarskom pravcu. Uzduž ovog rasjeda utonulo je sjeveroistočno krilo i to je najniži dio Gračačkog polja nazvan »Luka«. Planinski masiv Crnopca izgrađuju sive vapnene breče, koje su prema F. Kochu (1914) kredne starosti, no prema novijim ispitivanjima jedan dio tih breča je paleogenske starosti (ekvivalent »prominskih« breča). Vapnene breče su gromadaste, bez slojevitosti, a pune su dijaklaza u svim pravcima. Cerovačke pećine u cijeloj svojoj dužini nalaze se u vapnenim brečama i utjecaj tektonskih pukotina na morfologiju pećinskih dvorana i kanala jasno je vidljiv u podzemlju.

Postanak ovih pećina usko je vezan uz evoluciju Gračačkog polja. U geološkoj prošlosti, najvjerojatnije u donjem pleistocenu, dno polja bilo je znatno više od današnjeg i tada je Gornja Cerovačka pećina vršila funkciju odvodnog ponora, tj. kroz nju su tekle sve vode s polja prema jugu i jugozapadu (prema rijeci Zrmanji i Jadranskom moru). U nešto kasnijoj razvojnoj fazi, najvjerojatnije u srednjem pleistocenu, dno polja je erozionim i ko-



Sl. 3. Shematski morfološki profil od Gračačkog polja preko Crnopca (1404) do doline rijeke Zrmanje. Prikazana je današnja hidrološka podzemna veza između ponorâ u podnožju Cerovačkih pećina i izvora Pećice u blizini istoimene pećine u dolini Zrmanje.

rozionim procesima sniženo. Kako je na taj način snižena i erozionа baza dolazi do postanka Srednje i Donje Cerovačke pećine i one postepeno preuzimaju funkciju odvađanja vode s polja. Daljnjim snižavanjem erozione baze u gornjem pleistocenu prestaju Srednja i Donja Cerovačka pećina sa svojom hidrološkom funkcijom odvađanja vode i voda s polja odlazi prema rijeci Zrmanji i moru kroz ždrijela brojnih ponora.

U podnožju Crnopca, ispod ulaza u Cerovačke pećine, tj. u najnižem dijelu Gračačkog polja zvanom »Luka«, nalaze se danas brojni odvodni ponori. Njihova ždrijela poredana su uzduž rasjedne zone na tzv. »Velebitskom rasjedu«. Najznačajniji su ovi ponori: Sapinovac, Jabukovac, Radušinovac, Dolinice, Lukačeva jama, Nižanića ponor, Mlinište, Munižabin i Kesića ponor. U tim ponorima ponire danas voda dvaju potoka, Otuće i Žižinke, glavnih vodenih tokova na Gračačkom polju. Voda koju ovi ponori gutaju, teče podzemno prema kanjonu rijeke Zrmanje. Nakon 14 km podzemnog toka izbija voda opet na površinu kroz više izvor–pećina. Najznačajnije su izvor–pećine Pećica, Čudina i Čavlinska pećina, koje leže na desnoj strani kanjona rijeke Zrmanje. Ove izvor–pećine tvore u podzemlju vrlo razgranati sistem kanala i dvorana, koje su međusobno etažno položene, a najniži kanali su s vodenim tokovima i završavaju sifonima (M. M a l e z 1960).

Cerovačke pećine nastale su prvenstveno erozivnim djelovanjem tekuće vode uzduž brojnih dijakłaza u gromadastim vapnenim brečama. Nakon što su pećine prestale biti hidrološki aktivne, tj. kad su prestale odvađati vodu s Gračačkog polja, proširuju se njihovi kanali i dvorane korozivnim procesima. Tlo u pećinama postepeno se ispunjava produktima trošenja, raznim ilovačama, vapnenim kršjem itd., a mjestimice dolazi do izlučivanja najrazličitijih sigastih tvorevina. Najveća količina sigastih tvorevina izlučila se u vremenskom odsjeku zvanom atlantik, tj. na početku holocena ili današnjice, kada je klima bila relativno topla i bogata oborinama.

PALEONTOLOŠKI ZNAČAJ CEROVAČKIH PEĆINA

Za vrijeme gornjeg pleistocena Cerovačke pećine služile su kao brlog brojnim generacijama pećinskih medvjeda (*Ursus spelaeus* R o s e n m. & H e i n r o t h). One spadaju u grupu tipičnih »medvjeđih pećina«. U taložinama iz trećeg virmskog stadijala (Würm III) uklopljene su brojne lubanje, donje čeljusti, kralješci, rebra

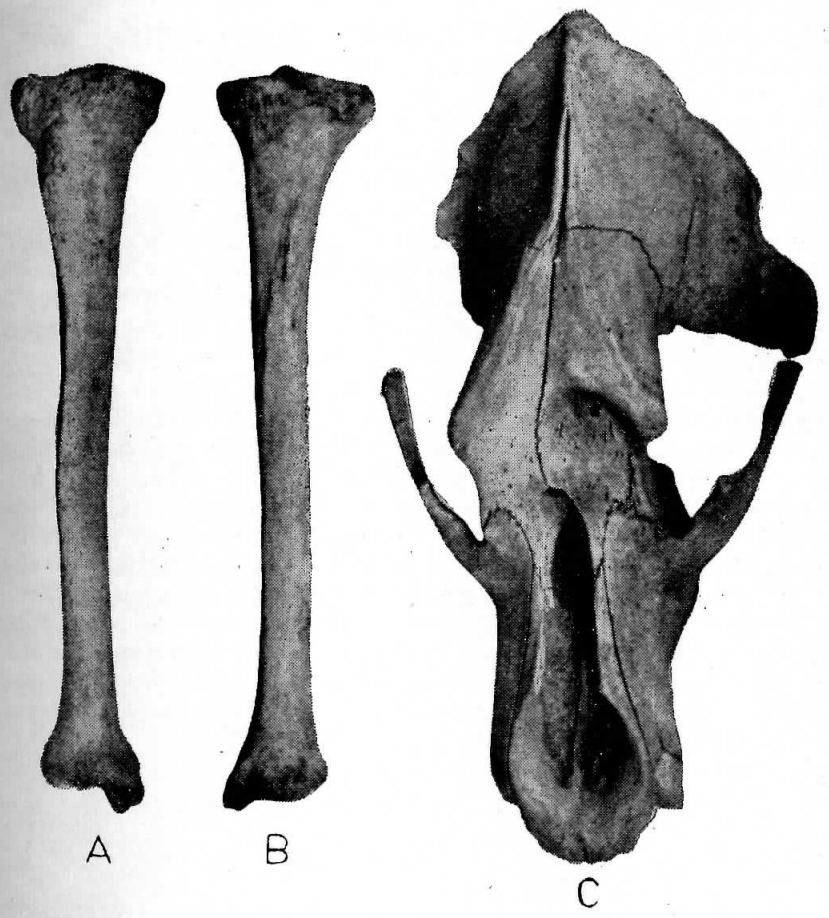
i ekstremitetne kosti pećinskih medvjeda iz svih faza njihovog ontogenetskog razvitka. Sakupljeno je nekoliko hiljada kostiju ove životinje i sve su pretežno cijele i dobro sačuvane. Sporadično su otkriveni osteološki ostaci velike pećinske mačke ili pećinskog lava (*Panthera spelaea* G o l d f.), fosilnog smeđeg medvjeda (*Ursus arctos priscus* G o l d f.), divljeg konja (*Equus* sp.), običnog jelena (*Cervus elaphus* L.), divokoze (*Rupicapra* sp.) i još nekih životinja, no ostaci pećinskog medvjeda čine gotovo 99% svih paleontoloških nalaza u Cerovačkim pećinama.

Na više mjesta u pećinama otkrivena su »gnijezda« od pećinskih medvjeda. To su do 2 m u promjeru okrugle ili elipsaste udubine na tlu i one su redovito formirane u crvenkastoj ilovači. U okolici takvih medvjeđih ležaja nalaze se po bočnim stijenama brojna »medvjeđa brušenja« i tragovi grebanja s pandžama.

Prilikom paleontoloških iskopavanja u Cerovačkim pećinama sakupljena je znatna količina kostiju i zuba pećinskih medvjeda i taj materijal daje dragocjene podatke za paleobiološka istraživanja. Sve su kosti sakupljene iz crvenkaste ili smeđe ilovače, a ležale su ispod sigaste kore, koja mjestimice tvori i deblju ploču. Stanoviti broj medvjeđih kostiju i zubi nosi tragove različitih bolesti i mehaničkih povreda, koje su životinje zadobile za života. Spomena je vrijedna jedna lubanja pećinskog medvjeda sa širokom polumjesečastom udubinom iznad lijeve očne šupljine. Ova je udubina posljedica gnojne rane, a koja je bila uzrokovana oružjem paleolitskog lovca. Cijela je lubanja uslijed ranjavanja prilično deformirana i posve asimetrična, a to dokazuje, da je životinja bila ranjena još u mladosti (sl. 4, C).

Na mnogim medvjeđim kostima opažaju se tragovi glodanja i drobljenja, što potječe po svoj prilici od snažnog zubala pećinske hijene (*Crocuta spelea* G o l d f.). Vjerojatno su pećinske hijene povremeno ulazile u Cerovačke pećine, gdje su nailazile na lešine uginulih pećinskih medvjeda.

U Gornjoj Cerovačkoj pećini, na lijevoj strani dvorane što se nalazi na 400. m dužine, pronađena je u sloju pod debelom sigastom korom, a zajedno s mnogim kostima pećinskih medvjeda i jedna fosilna čovječja kost. To je cijela i dobro sačuvana desna tibija, koja pripada vrsti *Homo sapiens fossilis*, a otkrivena je u sigurno utvrđenim slojevima pleistocena ili ledenog doba i to u zajednici s karakterističnom pleistocenskom faunom (M. M a l e z 1956). Ova čovječja kost uklopljena je u sediment istovre-



Sl. 4. Paleontološki nalazi iz Cerovačkih pećina. A = desna tibija gornjopleistocenskog čovjeka (Homo sapiens fossilis) iz Gornje Cerovačke pećine, sprijeda (cca 1/4 prirod. veličine); B = Idem, straga (cca 1/4 prirod. veličine) i C = asimetrična lubanja pećinskog medvjeda (Ursus spelaeus) s jasno vidljivom udubinom iznad lijeve očne šupljine, a koja je posljedica rane zadobivene od udarca oružja paleolitskog lovca (cca 1/5 prirod. veličine).

meno, kada i kosti pećinskih medvjeda. Prema tome ona bi najvjerojatnije pripadala lovcu na pećinske medvjede iz gornjeg pleistocena (sl. 4, A i B).

Nadalje postoje još neki nalazi koji također dokazuju prisustvo fosilnog čovjeka u Cerovačkim pećinama za vrijeme gornjeg pleistocena. U Gornjoj pećini, na mjestu gdje je otkrivena spomenuta čovječja kost, nađena su dva koštana šiljka i jedno koštano »dugme«. Oba su šiljka načinjena od cjevanice neke veće životinje, a dugačka su oko 10 cm. Jedan od njih morao se dugo upotrebljavati, jer su mu rubovi izlizani i zaobljeni. Drugi šiljak ima na donjem dijelu sa svake strane po jednu udubinu, tako, da se pomoću veziva mogao pričvrstiti na kolac i služiti kao koplje. Uz te nalaze sabrane su opaljene i pougljenjene medvjeđe kosti i ugljeno trunje, dakle nepobitni dokazi o prisustvu čovjeka za vrijeme gornjeg pleistocena u toj pećini.

Velika količina kostiju pećinskih medvjeda i dobro istaknuta »medvjeđa brušenja« u Cerovačkim pećinama dokazuju, da su one služile kao boravišta i skloništa tih životinja u gornjem pleistocenu kroz vrlo dugi vremenski period. Pećinski medvjed bio je glavna lovna životinja čovjeka u to doba na širem alpskom području, pa tako i u našim krajevima, te je ondašnji »lovac na pećinske medvjede«, kako to dokazuju spomenuti nalazi, povremeno ulazio i u Cerovačke pećine za plijenom, služeći se lučima i bakljama za rasvjetu. Prema dosadašnjim istraživanjima Cerovačke pećine su zapravo bile samo prolazne lovačke stanice, a ne stalna boravišta gornjopleistocenskog čovjeka. Vjerojatno je paleolitski lovac zaglavio u pećini, a njegove su kosti bile postmortalno razbacane i izmiješane sa medvjeđim kostima. To je ujedno prvi nalaz gornjopaleolitskog čovjeka u Dinarskom kršu.

ARHEOLOŠKI ZNAČAJ CEROVAČKIH PEĆINA

U početnim dijelovima Gornje i Donje Cerovačke pećine otkriveni su brojni arheološki nalazi, koji dokazuju da su pećine bile korištene i naseljavane prethistorijskim ljudima na prijelazu iz brončanog u željezno doba, kao i u toku željeznog doba (Hallstatt B). Otkrivena je brojna i raznolika keramika, koja je većim dijelom u fragmentima. Iz nekih fragmenata mogle su se rekonstruirati i cijele posude. Većina keramičkih ostataka pripada velikim i masivnim posudama, tzv. pitosima, koji su služili za pohranu žita i druge hrane. Uz keramiku otkriveni su u humoznim taložinama ovih pećina i koštani šiljci, igle, brončane kopče itd., a svi ti nalazi karakteristični su za Japode – jedno od najvećih ilirskih plemena, koje je u prethistoriji naseljavalo Liku (sl. 5).

*

Rijetko u kojoj pećini na području Hrvatske može speleolog-istraživač, a također i turista, naći toliko zanimljivosti i tako veliko i široko područje rada kao u Cerovačkim pećinama kod

Sl. 5. Arheološki nalazi iz Cerovačkih pećina. A = zdjelica iz fine gline, B = fragmenat gornjeg ruba veće posude s ornamentom, C = koštani šiljak izrađen iz ulne goveda, D = lijepo izrađena ukrasna koštana igla i E = zdjela s poklopcem (svi predmeti su oko 1/3 prirod. veličine).

Gračaca u Lici. Naročiti morfološki i meteorološki odnosi u tim pećinama daju pogodan ambijent i za opstanak posebne podzemne faune. Biospeleološki još ove pećine nisu potpuno istražene, no pretpostavlja se, da će buduća istraživanja pružiti i s tog područja zanimljive rezultate. Široko područje rada nalazi u ovim pećinama geolog, geofizičar, mineralog, zatim meteorolog, biolog, paleontolog i prethistoričar. Cerovačke pećine su veliki prirodni podzemni laboratoriji, u kojima su svi procesi međusobno zakonski povezani; u njima jedni oblici nestaju, a drugi novi nastaju. Pa iako nam je ovo podzemlje na prvi pogled mračno, hladno, vlažno i potpuno mirno, ipak ono nije takvo; ono živi, i to živi intenzivno svojim posebnim životom. Kroz vjekove i tisućljeća izlučivale su se najrazličitije sigaste tvorevine, nastajali su postepeno i to vrlo sporo oblici, koji pokazuju tako savršeni sklad, da u nama pobuđuju estetske osjećaje i mi im se divimo. Cerovačke pećine su tri velika prirodna skladišta, tri velika podzemna arhiva ili tri jedinstvena interesantna prirodna muzeja, u kojima je sačuvan bogati naučni materijal za proučavanje daleke prošlosti, osobito za proučavanje života i odnosa iz pleistocena na tom području Dinarskog krša. Cerovačke pećine su tri prirodna bisera naše domovine, pa one imaju veliku važnost i značenje za našu nauku i privredu, naročito za turizam, a o tome će se uvjeriti svatko tko će ih posjetiti.

Literatura

Koch, F., 1914, Geologijska prijegledna karta kraljevine Hrvatske–Slavonije. Tumač geologijske karte Gračac–Ermain (Zona 28, Col. XIV), 3 svezak, Zagreb.

Malez, M., 1956a, Erster Fund des oberdiluvialen Menschen im dinarischen Karst. Bull. scientifique, 3, 2. Zagreb.

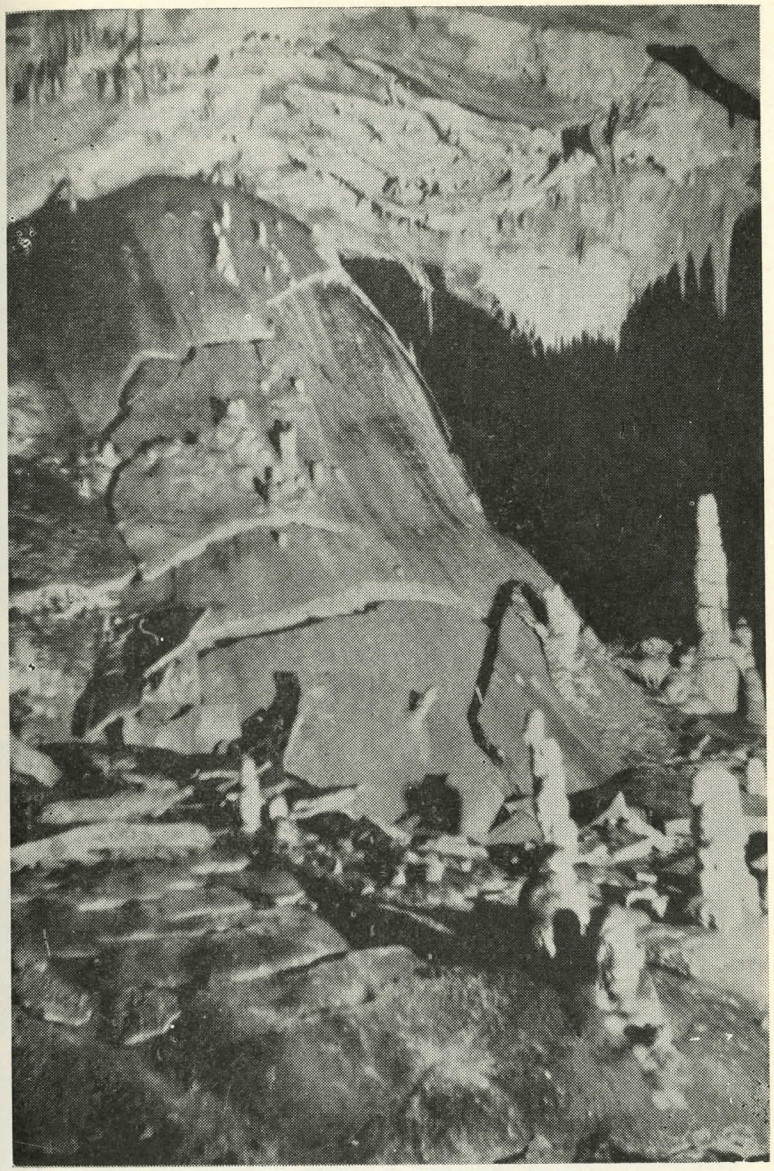
Malez, M., 1956b, Explorations récentes des cavernes en Croatie. Acta geologica, 1. Zagreb.

Malez, M., 1956c, Cerovačke spilje. Enciklopedija Jugoslavije, 2, Bosna–Dio, pp. 357–358. Zagreb.

Malez, M., 1958, Cerovačke pećine – najveće u Hrvatskoj. Priroda, XLV, 6. Zagreb.

Malez, M., 1960, Paleontološka istraživanja i speleološka rekognosciranja u 1959 godini. Ljetopis JAZU, 66. Zagreb.

Malez, M., 1965, Nalazišta fosilnih hominida u Hrvatskoj. Geološki vjesnik, 18, 2. Zagreb.

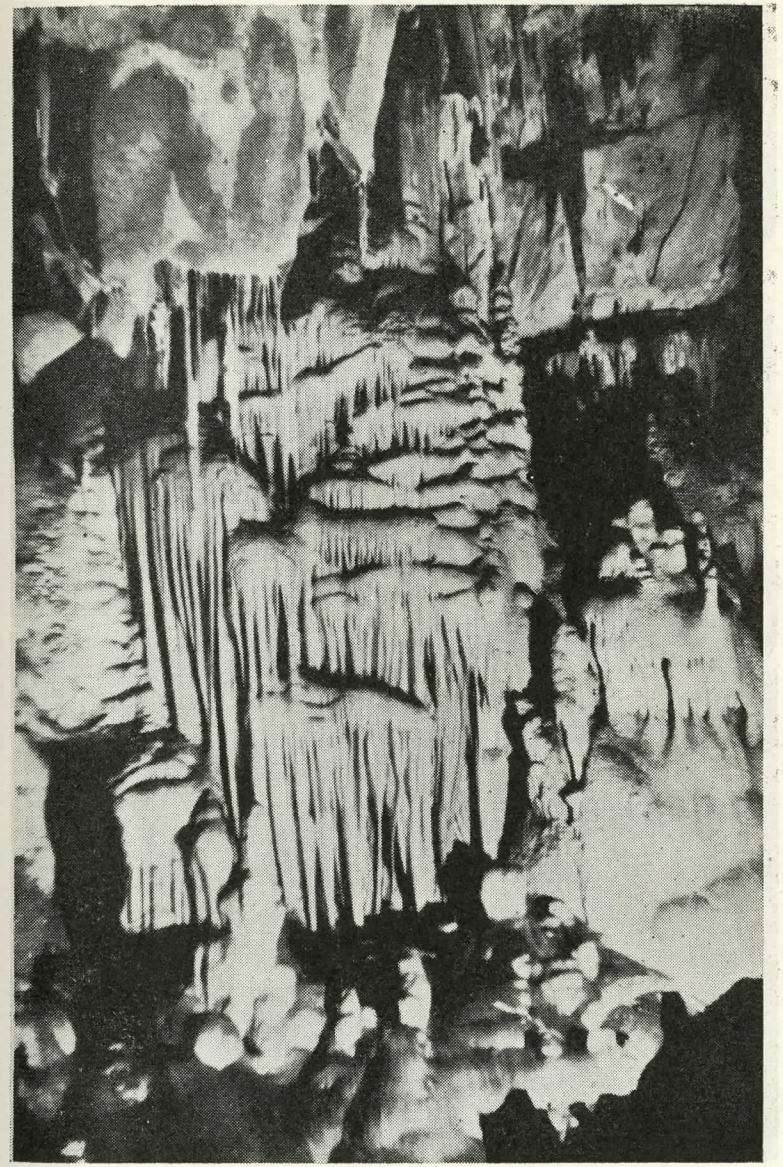


Sl. 6. Gornja Cerovačka pećina. Velika zvonasta sigasta nakupina ispucana na površini uslijed djelovanja mladih tektonskih pokreta.

(Foto: M. Malez)

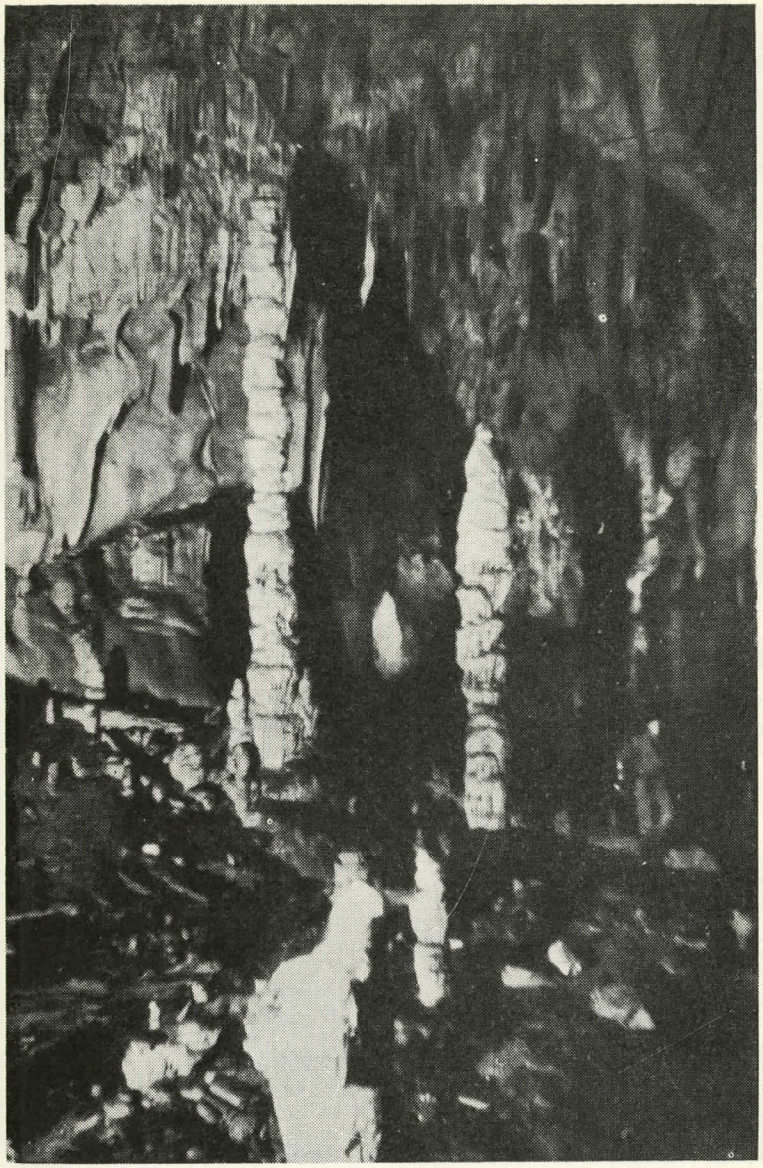
Sl. 7. Gornja Cerovačka pećina. Lijepo veliko sigasto zvono u »Velikoj dvorani« na 300 m dužine od ulaza.

(Foto: M. Malez)



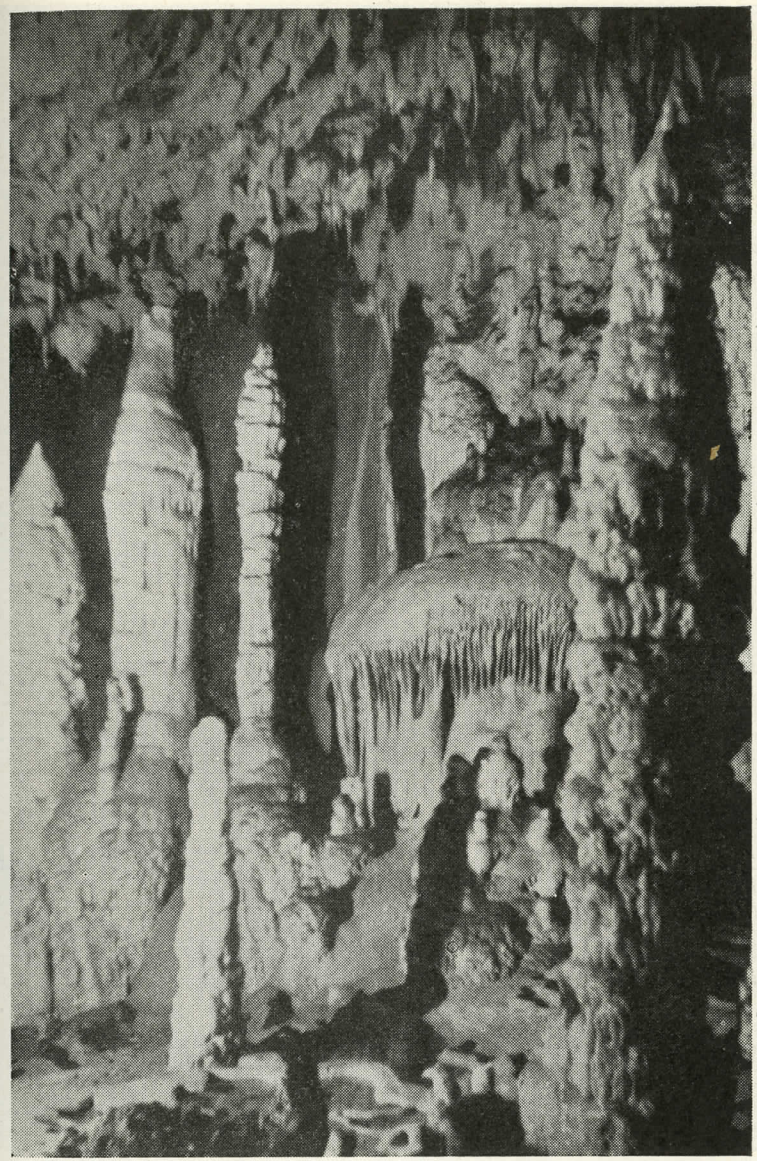
Sl. 8. Gornja Cerovačka pećina. Sigaste tvorevine u »Gornjoj dvorani«.

(Foto: M. Malez)



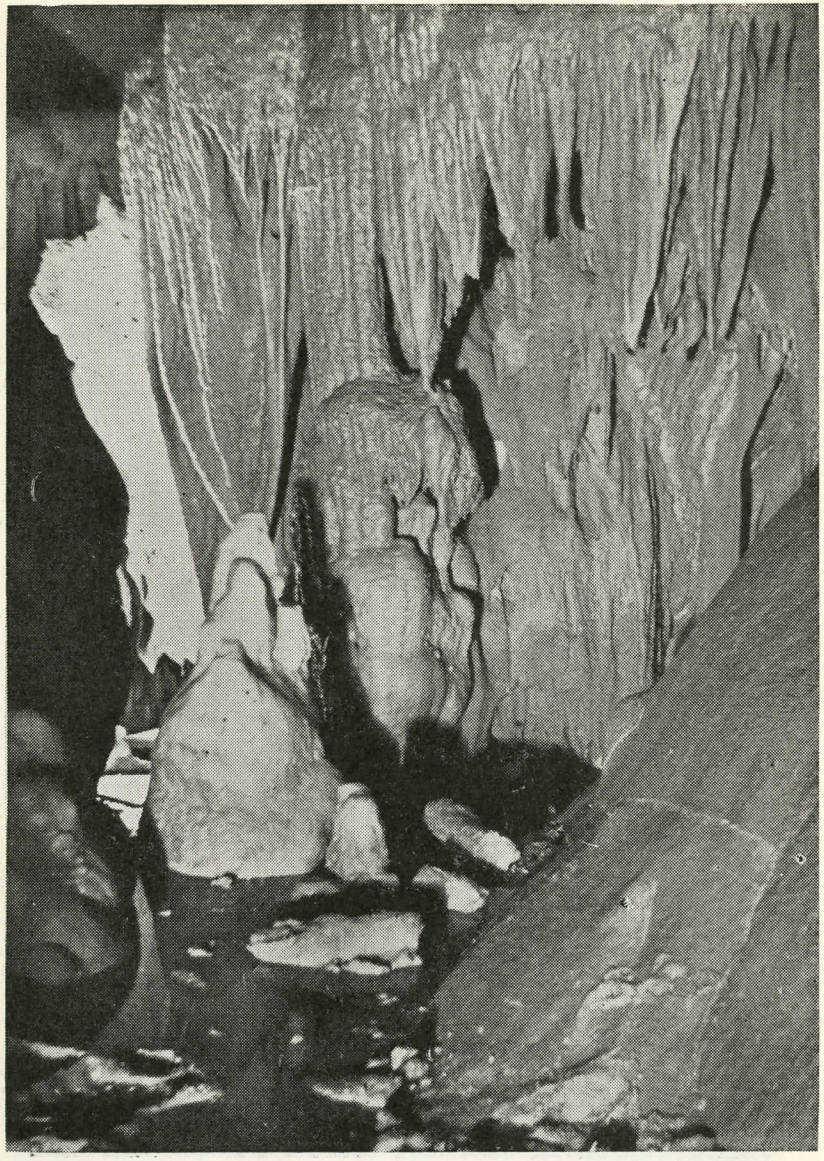
Si. 9. Gornja Cerovačka pećina. Veliki sigasti stupovi (najveći visok oko 10 metara) u »Gornjoj dvorani«.

(Foto: M. Malez)



Sl. 10. Gornja Cerovačka pećina. Različite sigaste tvorevine u »Bijeloj kristalnoj dvorani« u završnom dijelu pećine.

(Foto: M. Malez)

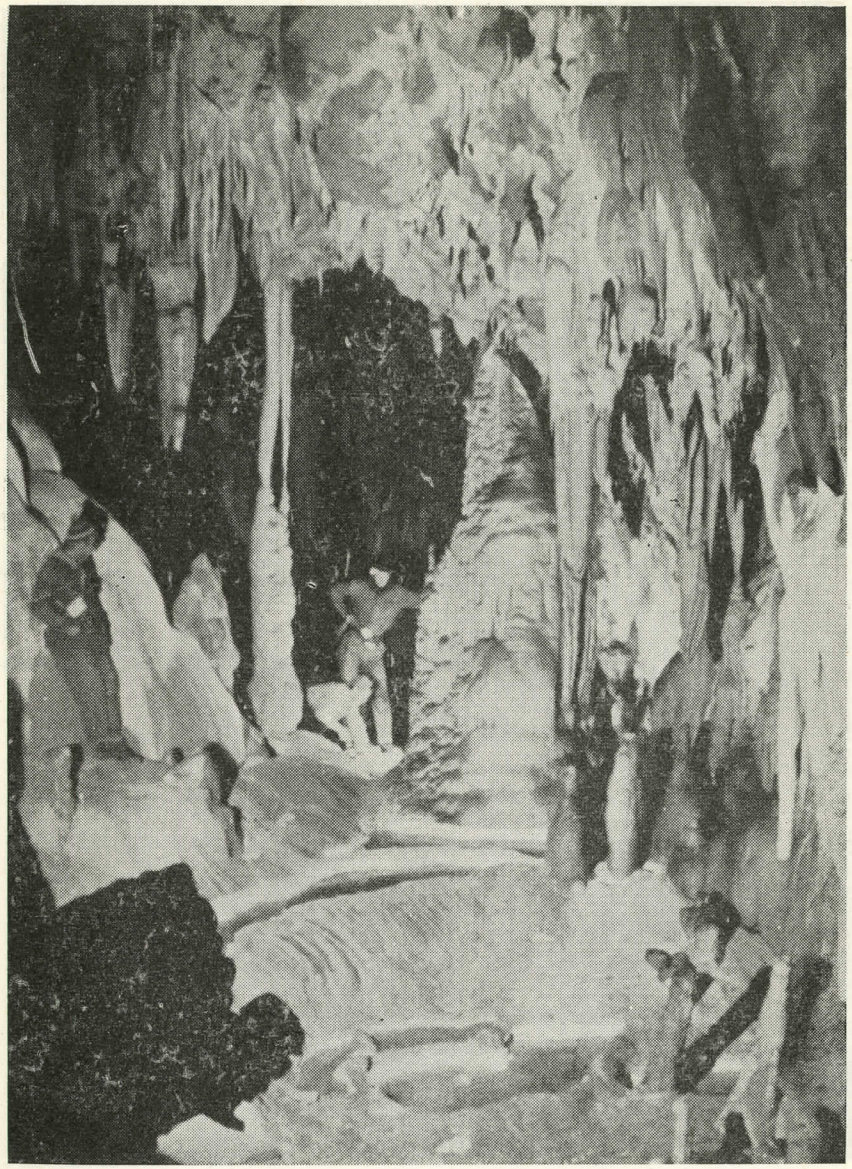


Sl. 11. Srednja Cerovačka pećina. Sigaste tvorevine u glavnom pećinskom kanalu.

(Foto: M. Čepelak)

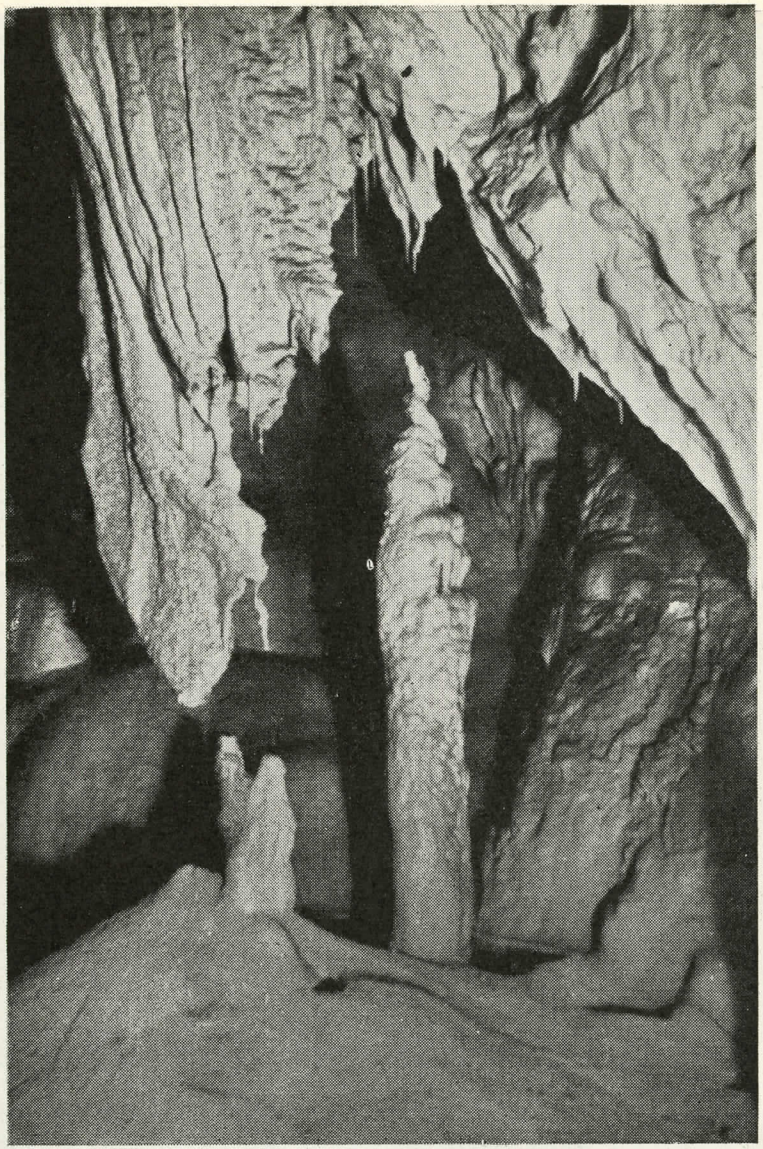
Sl. 12. Donja Cerovačka pećina. Sigaste tvorevine nazvane »Svatovi na mostu«.

(Foto: D. Pavličević)



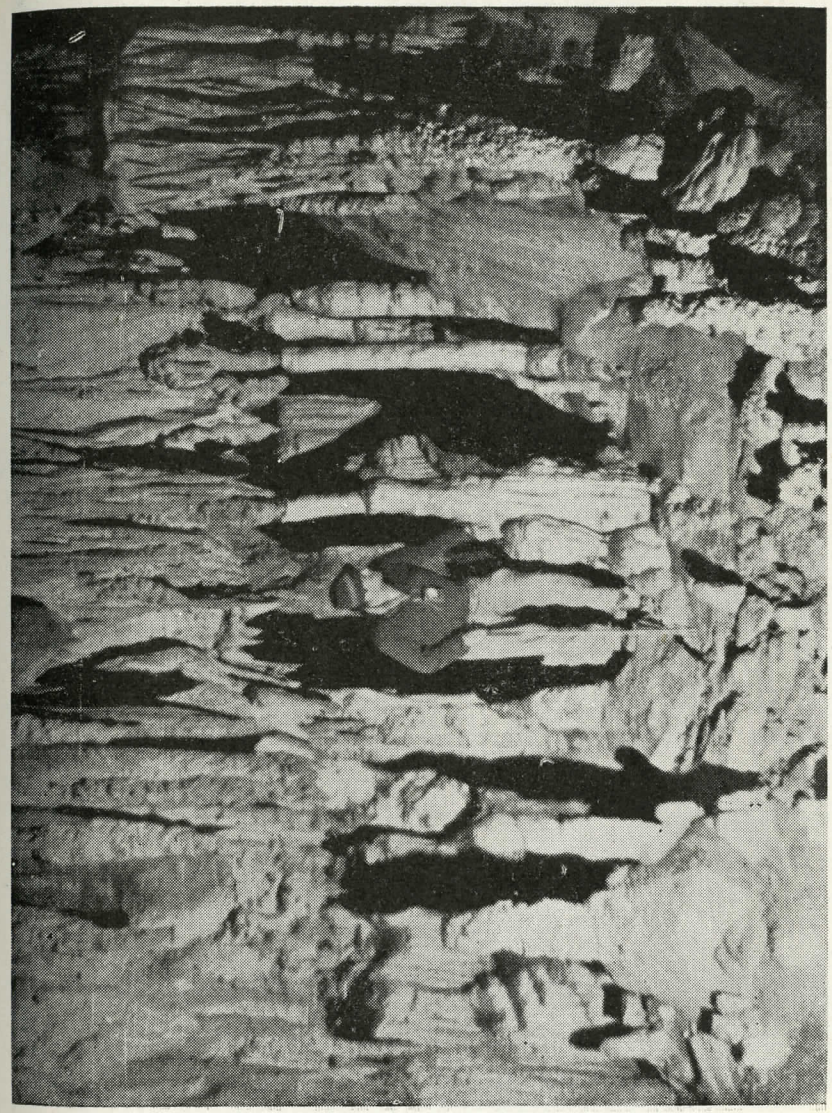
Sl. 13. Donja Cerovačka pećina. Sigasti stalaktiti, stalagmiti i kamenice s vodom u glavnom pećinskom hodniku.
(Foto: D. Pavličević)

Sl. 14. Donja Cerovačka pećina. Veliki stalagmit zvan »Djeda mraz«.
(Foto: D. Pavličević)



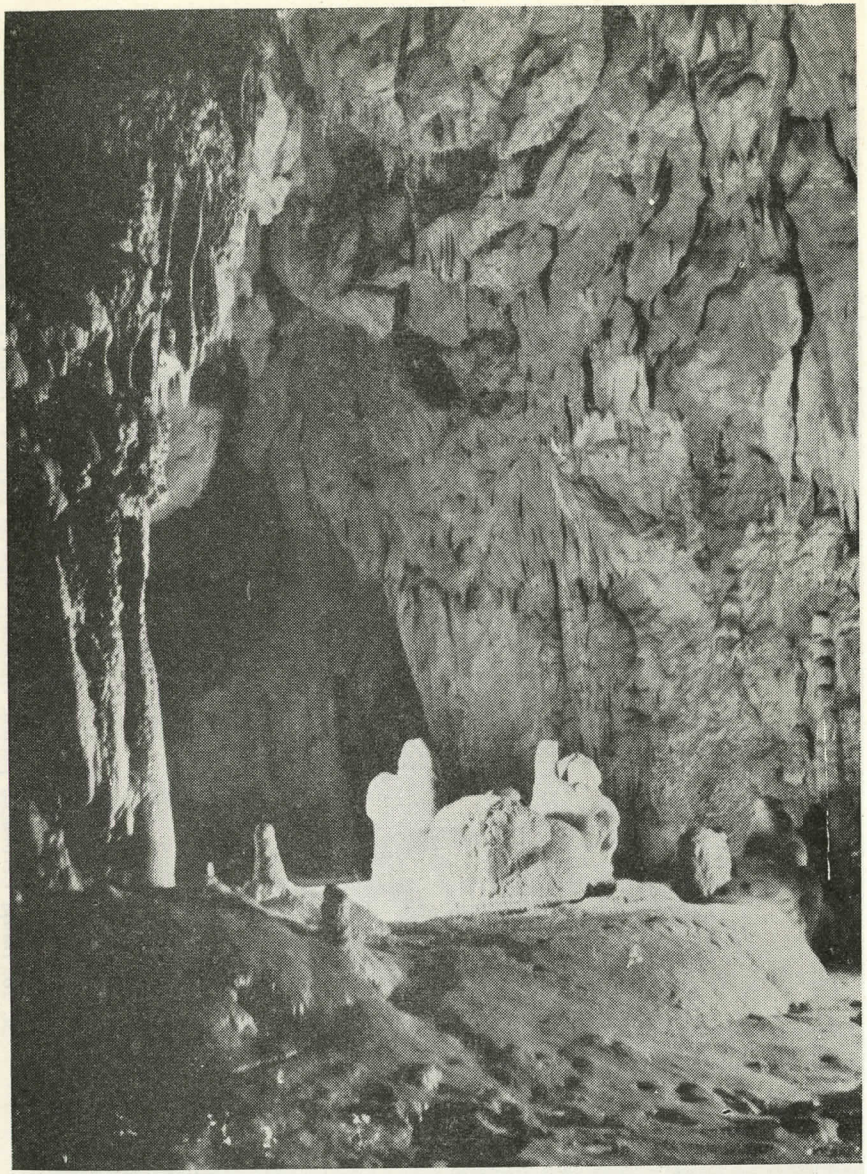
Sl. 15. Donja Cerovačka pećina. Stalaktiti, zavjese, stalagmiti i stupovi izlučeni u nepravilnim oblicima.

(Foto: M. Malez)



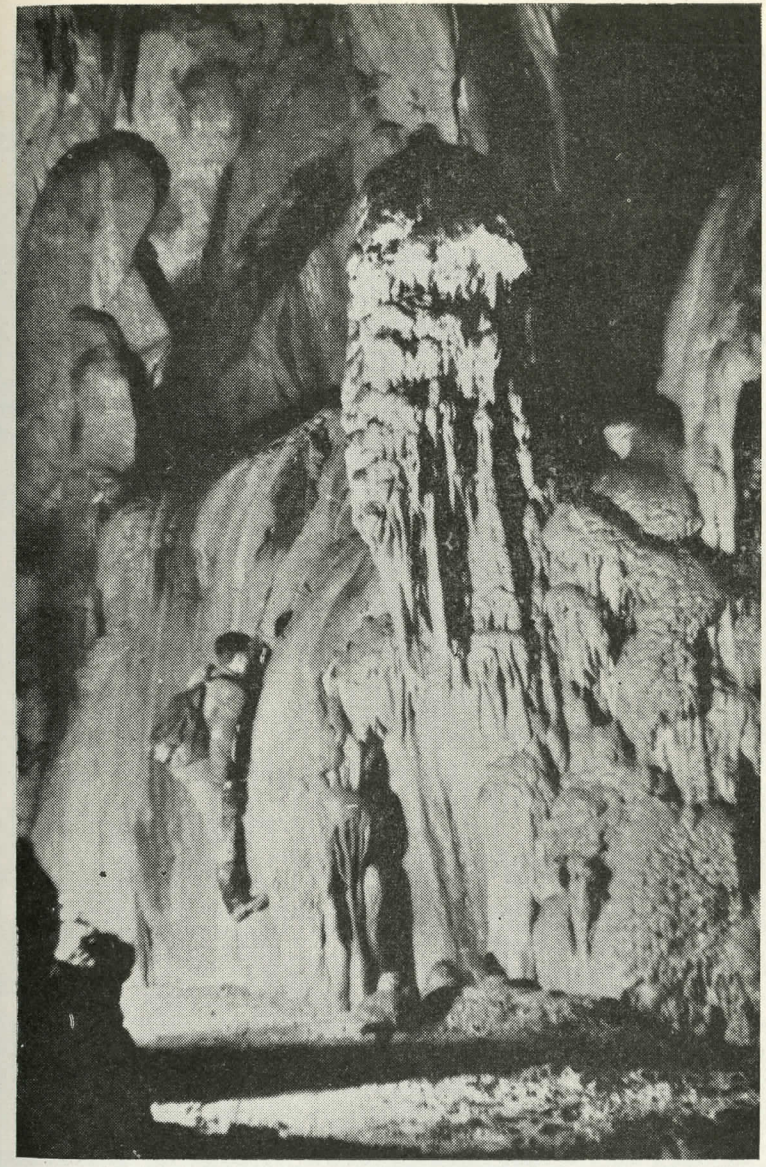
Sl. 16. Donja Cerovačka pećina. Kolonade sigastih stupova, stalaktiti i zavjese u glavnom pećinskom hodniku.

(Foto: D. Pavličević)



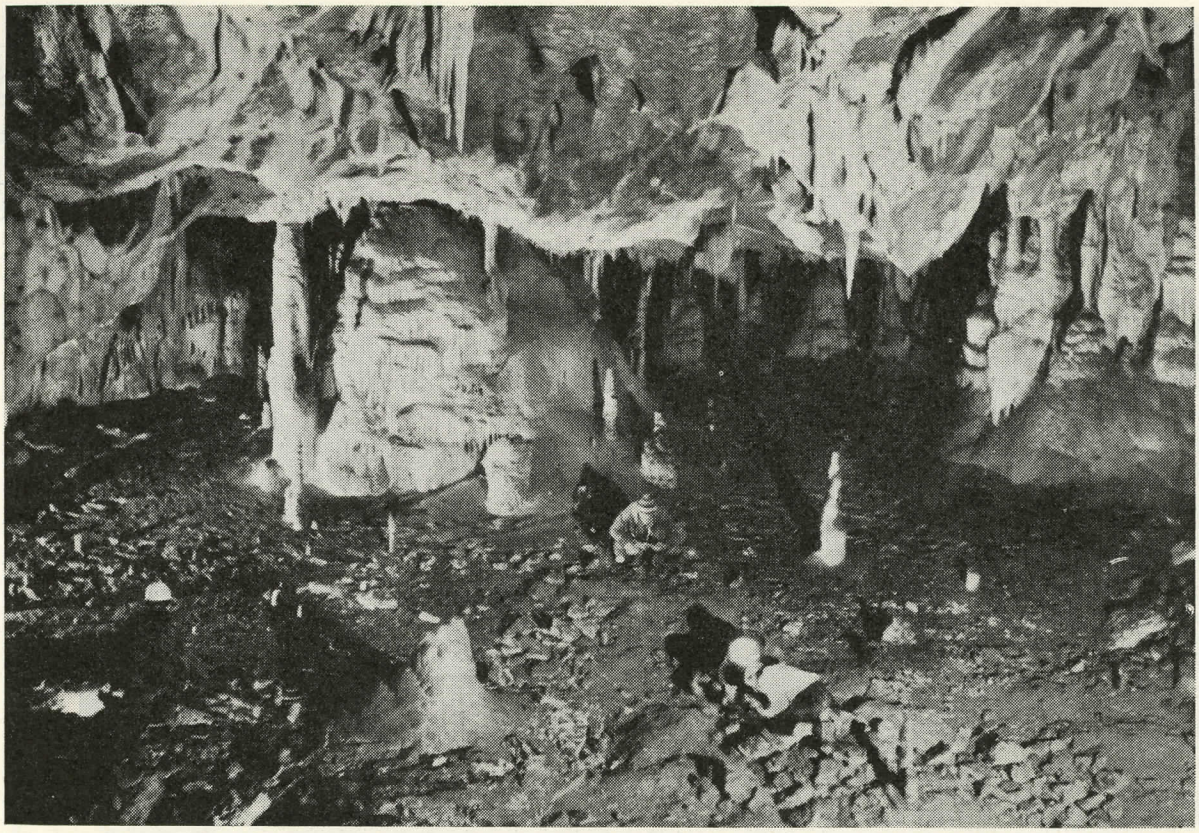
Sl. 17. Donja Cerovačka pećina. Sigasta nakupina zvana »Zdenac života«.

(Foto: D. Pavličević)



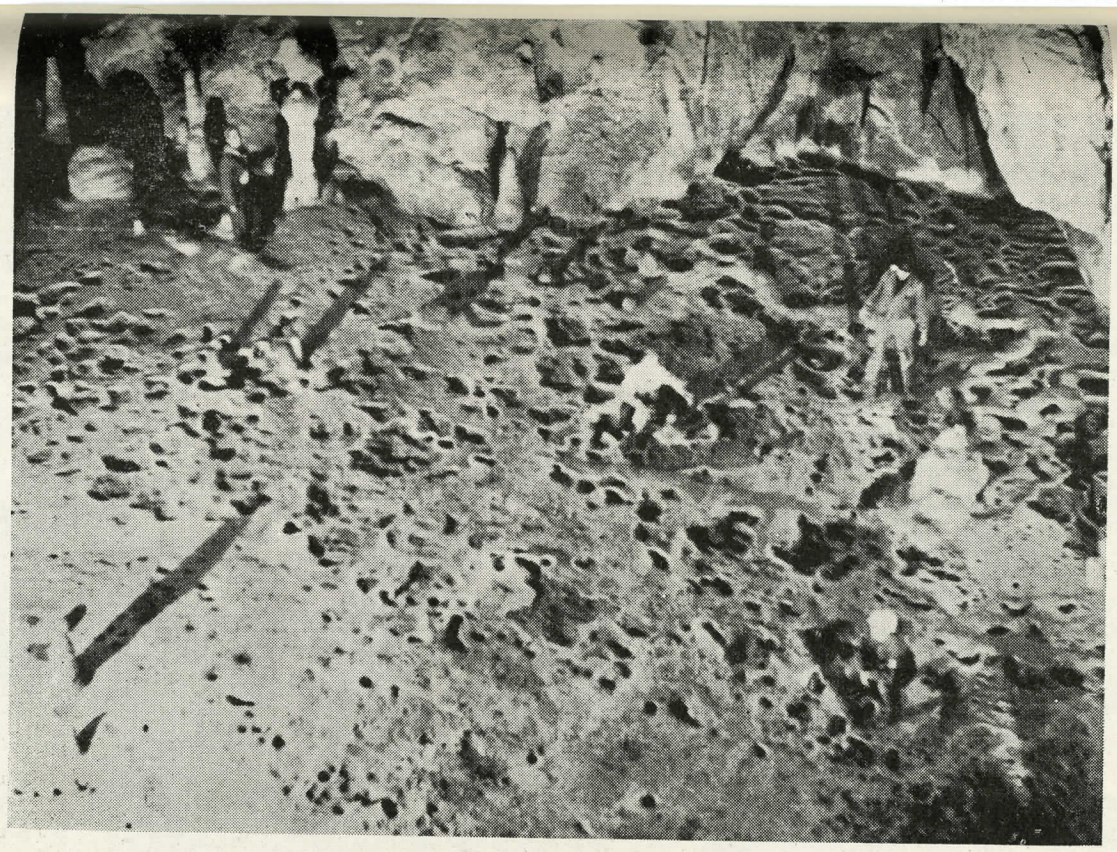
Sl. 18. Donja Cerovačka pećina. Speleolog se penje po željeznim klinovima u kanal kojim se dolazi u Medvjeđu dvoranu«.

(Foto: M. Malez)



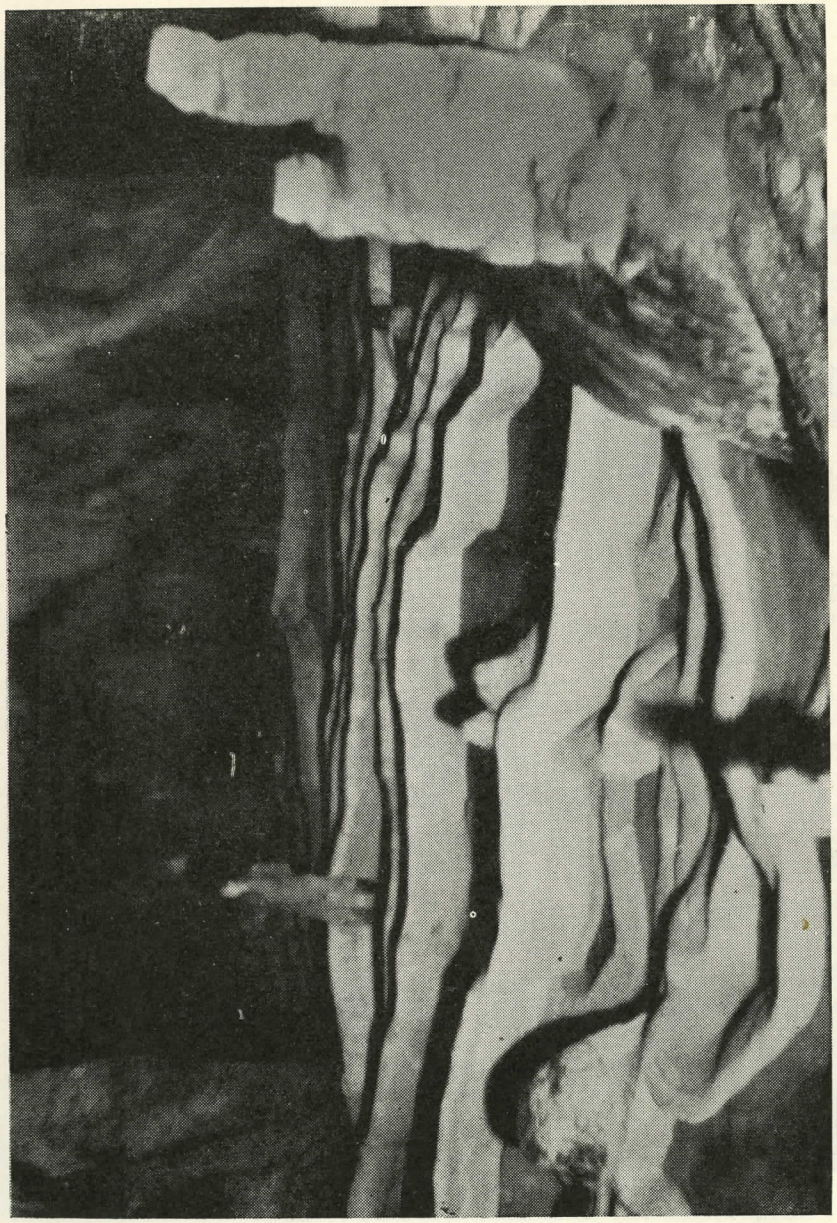
Sl. 19. Donja Cerovačka pećina. Najveće nalazište ostataka pećinskih medvjeda u tzv. »Medvjeđoj dvorani«.

(Foto: D. Pavličević)



Sl. 20. Donja Cerovačka pećina. Pogled na sjeveroistočni dio velike dvorane s brojnim kamenicama, a kojom završava sjeverozapadni krak pećine.

(Foto: D. Pavličević)



Sl. 21. Donja Cerovačka pećina. Velike sigaste stepenasto poredane barijere zvane »kamenice« u završnom dijelu glavnog pećinskog hodnika. *(Foto: M. Malez)*

DIE HÖHLEN VON CEROVAC

Die grössten Höhlen in Kroatien sind die am nordöstlichen Abhang des Crnopac (1404) im Gebirgsmassiv Velebit liegenden Höhlen von Cerovac. Sie liegen ungefähr 4 km südöstlich von Gračac dicht an der Eisenbahnstrecke Zagreb–Split. In weiterer Umgebung der Eisenbahnstation Cerovac gibt es mehrere Höhlen und Gruben, jedoch sind die interessantesten und die zugänglichsten drei u. zw. die Obere, die Mittlere und die Untere Höhle von Cerovac. Diese Höhlen wurden gelegentlich des Baues der Eisenbahnstrecke entdeckt. Sie sind für die Wissenschaft von grosser Wichtigkeit, da ihre Ablagerungen reiches vorhistorisches und paläontologisches Material enthalten. Die Höhlen hatten eine wichtige Rolle inne bei der Entstehung von Gračačko polje, da sie in der geologischen Vergangenheit das Wasser von Polje durch das Gebirgsmassiv Velebit gegen Südosten, d. h. gegen den Fluss Zrmanja und das Adriatische Meer ableiteten.

Morphologische Beschreibung

OBERE HÖHLE VON CEROVAC

Die Obere Höhle von Cerovac liegt oberhalb der Eisenbahnstrecke und ihre Gesamtlänge beträgt ungefähr 1200 m. Der Eingang ist gross und geraum, gegen den Norden orientiert, und er liegt auf 671,25 m Meereshöhe. Durch den Eingang gelangt man in einen länglichen Anfangssaal, dessen Boden mit Humus und Gestein bedeckt ist.

Aus diesem Saal dehnt sich die Höhle weiter gegen den Westen in der Form eines Korridors aus, in welchem bereits Tropfstein-

bildungen bestehen. Am Beginn des Korridors ist eine Eisentür aufgestellt. In diesem Teil der Höhle gibt es Stalaktiten, Stalagmiten und kleinere Tropfsteinvorhänge- und Überzuge. Nach 170 m schwenkt der Höhlenkorridor gegen den Süden ab. Auf dieser Stelle gibt es schön entwickelte subterraine Schratten, die zweifellos ein Beweis des hohen Alters der Oberen Höhle sind. Bei 210 m Länge biegt der Korridor wieder gegen den Westen ab. Die Tropfsteinbildungen werden immer reicher und verschiedenartiger je tiefer man in das Innere hineinrückt. Nach 300 m breitet sich der Korridor in einen Saal grösserer Dimensionen aus, den sog. »Grossen Saal«. In diesem Saal sind besonders schön Tropfsteinbildungen in der Form von Vorhängen, Stalaktiten, Säulen und kleineren Bassins entwickelt.

Auf 400 m Länge befindet sich in der Höhle ein kleiner See. Sein Wasser ist klar und die Temperatur beträgt 6^0 C. Dieser kleine See ist von unzähligen Tropfsteinbildungen von durchaus weisser Farbe umgeben. Östlicher vom See zweigt sich gegen den Südosten ein Kanal ab, der vertikal in die tiefe Grube herabsinkt.

Etwas weiter vom See auf der nordöstlichen Seite befinden sich abgestürzte grosse und dicke Tropfsteinsäulen. Sie wurden von den jungen tektonischen Bewegungen umgestürzt, wahrscheinlich während eines stärkeren Erdbebens. Dies liegt sehr weit zurück, wovon viele kleine Stalagmite und Tropfsteinbehänge, die über umgestürzte Säulen ausgeschieden wurden, zeugen. Wenn man über diese grossen umgestürzten Tropfsteinansammlungen emporsteigt, gelangt man in einen sehr grossen und schönen Saal, den sog. »Oberen Saal«. Er befindet sich beinahe 20 m oberhalb des Hauptkorridors der Höhle. Der Saal ist voll von verschiedenartigsten Tropfsteinbildungen, worunter sich schöne weisse kristallinische Säulen auszeichnen, die sogar eine Höhe von 10 m erreichen.

Nordwestlich vom See auf 400 m Länge führt der breite Korridor bis zum Saal, dessen Boden mit Tropfsteinrinde in plattenmässiger Form bedeckt ist. Unter der Platte befindet sich rötlicher Lehm voll von Knochen und Zähnen des Höhlenbären. Das ist der Saal des »paläolithischen Jägers«. Westlich vom Saal läuft der Korridor weiter bis zum See auf 620 m Länge, wo er wieder gegen den Norden abschwenkt und diese Richtung bis zu dem Ende behält. In der Höhle findet man auf 560 m Länge eine muldenartige Vertiefung, die im unteren Teil in eine tiefe Grube ausläuft. Eine weitere derartige Mulde mit Grube befindet sich auf 720 m Länge. Diese Gruben verbinden die Obere und die Untere Höhle von Cerovac.

Von der Grube auf 720 m Länge wird der Korridor breiter und verengt sich dann stufenweise. In diesem Teil der Höhle befinden sich die schönsten Tropfsteinbildungen und das ist der sog. »weisse Kristallsaal«.

Ausser dem Hauptkorridor befindet sich in der Oberen Höhle auch ein Nebenkanal genannt »Bärengraben«. Dieser Graben geht gegen den Südosten vom Hauptkanal auf 237 m Länge ab. Der Bärengraben ist 214 m lang und hat eine verschiedene Breite und Höhe. Unmittelbar vor dem Abschluss ästelt er sich in zwei kurze Abzweigungen, deren Boden mit feuchtem braunem Lehm bedeckt ist. Auf dieser Stelle sind zahlreiche Knochen des Höhlenbären entdeckt worden und die Spuren beweisen, dass sie in diesem Teil der Höhle ihre Suhle hatten.

UNTERE HÖHLE VON CEROVAC

Die Untere Höhle von Cerovac ist bedeutend grösser als die Obere und ihre Gesamtlänge übersteigt 2000 m. Der Eingang ist von kleinen Dimensionen, da er mit Gestein ummauert ist und mit einer Eisentür geschlossen. Er liegt auf 624,43 m Meereshöhe und ist gegen den Nordosten orientiert.

Am Boden im Anfangsteil der Höhle bis zu 100 m Länge liegt eine grosse Menge von Fragmenten vorhistorischer Keramik, da diesen Teil der Höhle die Japoden bewohnten, d. h. ein illyrischer Stamm, welcher das Gebiet von Lika besiedelte.

Der Saal dehnt sich zunächst gegen den Südosten aus, da diese Gerade durch die grosse vertikale Diaklasis der Richtung SE–NW bedingt ist. Nach 80 m biegt die Richtung der Höhle gegen den Westen und nach weiteren 30 m wiederholt gegen den Südosten. Von dieser Richtung biegt die Höhle stufenweise gegen den Westen zu, dann gegen den Südwesten und der Schlussteil des Höhlenhauptkanals dehnt sich gegen den Süden aus. Bis zur 670 m Länge hat die Höhle hauptsächlich eine Korridorform und nur an einigen Stellen kleinere Abzweigungen in der Form niedriger Kanäle. Auf der erwähnten Länge sinkt die Höhle steil auf 23 m Tiefe. Im weiteren läuft die Höhle nicht mehr korridormässig aus, sondern in einem System von Sälen, Galerien, Gängen und Kanälen.

Auf 800 m Länge zweigt sich das System der Gänge und Kanäle in zwei Schenkel. Der eine weicht gegen den Norden und Nordosten ab und der andere gegen den Südwesten und Süden. Der letztere ist der Hauptgang der Höhle oder Trakt und durch ihn flossen einst in der geologischen Vergangenheit die Wässer aus Gračačko Polje durch das Innere von Crnopac gegen die Zrmanja und das Meer. Dieser Gang schliesst mit einem Siphon, der mit Tropfstein ausgefühllt ist. Er ist um 39 m niedriger als der Eingang der Höhle. Das zweite System der Gänge und Kanäle, dessen Abzweigungen auf 800 m Länge gegen den Norden und Nordwesten ablenken, beginnt mit einem schmalen Kanal. Durch diesen Kanal gelangt man nach 60 m Länge in einen grösseren mit verschiedenartigsten Tropfsteinbildungen gefüllten Saal. Der Boden des Saals ist mit rötlichem Lehm, Steinschutt und Tropfsteinrinde bedeckt. Der Lehm ist voll von Höhlenbärenknochen, so dass dieser Ort die wichtigsten Funde dieses Tieres in der Oberen Höhle darstellt. Dieser Saal trägt den Namen »Bärensaal«.

Vom »Bärensaal« beginnend setzt die Höhle gegen den Norden fort und noch weiter gegen den Nordwesten. In diesem Teil schliesst sie mit einem grossen ovalen Saal, dessen niedrigster Teil mit Wasser gefüllt und der Ausgang mit Steinblöcken verschüttet, ist.

MITTLERE HÖHLE VON CEROVAC

Der Eingang in die Mittlere Höhle von Cerovac liegt auf 640,55 m Meereshöhe, ist gegen den Norden orientiert und befindet sich in der vertikalen Wand des Einschnittes der Eisenbahnstrecke zwischen der Oberen und der Unteren Höhle. Das ist eigentlich eine Kombination der Höhle und Grube, weil die horizontalen und vertikalen Kanäle stufenmässig abwechseln.

Nach einem kürzeren Eingangsteil der Höhle, der ziemlich niedrig und eng ist, kommt man zur ersten vertikalen ungefähr 5 m tiefen Treppe. Von dieser Treppe dehnt sich der Korridor gegen den Süden aus. Auf 25 m Länge vom Eingang weicht der Korridor gegen den Südosten ab. Er behält diese Richtung bis zur zweiten vertikalen Treppe, die sich auf 93 m Länge vom Eingang befindet. Der Korridor ist überwiegend horizontal und der Quere nach auf mehreren Stellen mit Sinterbarrieren von

1–1,5 m Höhe abgeteilt. Diese Sinterbarrieren und der Lehm enthalten Sickwasser in der Form kleinerer Bassins. Stellenweise unter dem Lehm bricht auf die Oberfläche die Sinterplatte, auf welcher sich Stalagmiten gebildet hatten. An den Wänden und an der Decke des Hauptkorridors der Höhle sind vielzählige Tropfsteinbildungen ausgeschieden, grösstenteils Stalaktiten und Vorhänge. Auf der rechten Seite des Korridors befindet sich der Eingang in einen kleineren Saal voll von verschiedenartigen und mannigfarbigen Sinterbildungen. Der Boden erhöht sich gegen das Innere und der Korridor schliesst mit einer engen Spalte.

Im Höhlenhauptkorridor auf 93 m Länge vom Eingang befindet sich die zweite Treppe. Das ist eine steile Schiefe um 45^0 geneigt und mit Tropfstein bedeckt, von welchen Wasser abtropft. Von dieser Schiefe weiter ab befindet sich ein kleines Plateau und davon ferner ab teilt sich die Höhle in zwei Schenkel. Der Hauptkanal setzt weiter in der Richtung Nord-Süd fort. Das Ende des Kanals ist mit Lehm abgedichtet und liegt 92 m tiefer vom Eingang in die Höhle.

Der zweite Schenkel oder Nebenkorridor, der vom erwähnten Plateau auf 120 m Länge vom Eingang abweicht, dehnt sich gegen den Südosten aus. Er beginnt mit einer sehr steilen Schiefe um 60^0 geneigt und sie geht nach 25 m Länge in eine 12 m tiefe vertikale Treppe über. Diese vertikale Treppe verwandelt sich weiter in einen niedrigen und engen horizontalen Kanal, der mit Lehm und grösseren Steinblöcken bedeckt ist.

Die Länge aller Gänge und Kanäle der Mittleren Höhle von Cerovac beträgt 390 m; die Länge des Hauptkorridors ist 240 m, und die Gesamttiefe der Grube 92 m.

GEOLOGIE, HYDROLOGIE UND SPELÄOGENESIS

Der südöstliche Teil von Gračačko Polje und das Gebiet von Crnopac (1404) sind aus mezozoischem Gestein aufgebaut und von einer grossen Verwerfung in dinarischer Richtung durchschnitten. Entlang dieser Verwerfung sank der nordöstliche Flügel ein und das ist der niedrigste Teil von Gračačko Polje, genannt »Luka«. Das Gebirgsmassiv Crnopac ist aus grauen Kalkbrekzien aufgebaut, die nach F. K o c h (1914) dem Kreidealter zugehören. Nach den neuesten Forschungen jedoch kann einem Teil dieser Brekzien paläogenes Alter zugeschrieben werden (ein

Äquivalent der Promina-Brekzien). Die Kalkbrekzien sind klumpenhaft, ohne Abschichtungen und voll von Diaklasen in allen Richtungen. Die Höhlen von Cerovac liegen in ihrer ganzen Länge in den Kalkbrekzien und der Einfluss der tektonischen Spalten auf die Morphologie der Höhlensäle und – kanäle kann im Untergrund deutlich beobachtet werden.

Die Entstehung dieser Höhlen ist eng verbunden mit der Evolution von Gračačko Polje. In geologischer Vergangenheit, höchstwahrscheinlich im unteren Pleistozän, war der Boden des Polje bedeutend höher als der gegenwärtige und die Obere Höhle von Cerovac hatte damals eine Abgrundfunktion, d. h. durch sie flossen alle Gewässer aus dem Polje gegen den Süden und Südwesten (gegen den Fluss Zrmanja und das Adriatische Meer). In der etwas späteren Entwicklungsphase, am wahrscheinlichsten im mittleren Pleistozän wurde der Boden durch erosione und korrosione Prozesse gesenkt. Mit der Senkung der Erosionsbasis kam es zur Entstehung der Unteren Höhle von Cerovac und sie übernimmt die Funktion der Wasserableitung aus dem Polje. Mit weiterer Senkung der Erosionsbasis im oberen Pleistozän ist die hydrologische Funktion der Wasserableitung der Unteren Höhle von Cerovac abgeschlossen und das Wasser aus dem Polje fliesst durch die Schlünde zahlreicher Abgründe dem Meere zu.

Am Fusse von Crnopac, unter den beiden Eingängen in die Höhlen von Cerovac, d. h. im niedrigsten Teil von Gračačko Polje, befinden sich heute zahlreiche Abgründe, und ihre Schlünde liegen längs der Verwerfungszone. Die bedeutendsten sind folgende Abgründe: Sapinovac, Jabukovac, Radušinovac, Dolinice, Lukačeva jama, Nižanića ponor, Mlinište, Munižabin und Kesić. In diesen Abgründen verläuft heute das Wasser zweier Bäche, Otuća und Žižinka, die Hauptwasserläufe von Gračačko Polje. Das Wasser fliesst durch diese Abgründe unterirdisch dem Cañon des Flusses Zrmanja zu. Nach 14 km des Untergrundlaufes bricht das Wasser an die Oberfläche hervor u. zw. durch mehrere Quellen-Höhlen. Die bedeutendsten Quellen-Höhlen sind Pećica, Čudina und die Höhle von Čavlin, die auf der rechten Seiten des Cañons der Zrmanja liegen und im Untergrund ein sehr verzweigtes System von Kanälen und Sälen mit Wasserläufen und Siphonen (M. M a l e z 1960) bilden.

Die Höhlen von Cerovac entstanden durch die Erosivwirkung des fliessenden Wassers längs zahlreicher Diaklasen in den klumpenhaften Kalkbrekzien. Nachdem die Höhlen nicht mehr hydrologisch aktiv waren, d. h. als sie mit der Wasserableitung aus Gračačko Polje aufhörten, breiteten sich ihre Kanäle und Säle durch korrosive Prozesse aus. Der Boden in den Höhlen füllte sich allmählich mit Abnutzungsprodukten, verschiedenen Lehmarten, Kalkschutt usw. aus, und stellenweise kam es zur Ausscheidung verschiedenartiger Tropfsteinbildungen.

PALÄONTOLOGISCHE BEDEUTUNG

Zur Zeit des oberen Pleistozän dienten die Höhlen von Cerovac als Suhlen zahlreichen Generationen der Höhlenbären (*Ursus spelaeus* R o s e n m. & H e i n r o t h). Sie gehören zur Gruppe typischer »Bärenhöhlen«. In den Ablagerungen aus dem dritten Würmstadial sind viele Schädel, Mandibeln, Wirbel, Rippen und Extremitätsknochen der Höhlenbären aus allen Phasen der ontogenetischen Entwicklung eingelagert. Es wurden einige Tausend Knochen dieses Tieres gesammelt und alle sind überwiegend unversehrt und gut erhalten. Sporadisch wurden osteologische Reste des Höhlenlöwen (*Panthera spelaea* G o l d f.), des fossilen Braunbären (*Ursus arctos priscus* G o l d f.), des Pferdes (*Equus* sp.), des Hirsches (*Cervus* sp.), der Gemse (*Rupicapra* sp.) und noch einiger anderer Tiere erschlossen. Die Reste des Höhlenbären machen jedoch beinahe 99% aller paläontologischen Funde aus.

Auf vielen Stellen in den Höhlen wurden »Geniste« der Höhlenbären entdeckt. Das sind bis 2 m im Durchschnitt runde oder ovale flache Vertiefungen im Boden und jeweils im rötlichen Lehm formiert. In der Umgegend solcher Bärenlagerstätten befinden sich an den Seitenflanken zahlreiche »Bärenschliffe« und Spuren des Kratzens mit den Krallen.

In der Oberen Höhle von Cerovac wurden die Spuren des oberpaläolithischen Jägers auf Höhlenbären entdeckt. Im Saal auf 400 m Länge wurde im rötlichen Lehm unter der Tropfsteinplatte zusammen mit den Bärenknochen auch die rechte Tibia des Menschen (*Homo sapiens fossilis*) entdeckt, die vollkommen unversehrt und gut erhalten ist. Nebst diesem bedeutenden Fund wurden auch versengte Bärenknochen gesammelt, sowie auch Kohlesplitter und zwei Knochenartefakte. Wahrscheinlich kam der paläolithische Jäger ums Leben und seine Knochen wurden postmortal verstreut und mit den Bärenknochen vermengt. Das ist mitsamt der erste Fund des oberpaläolithischen Menschen im Dinarischen Karst (M. M a l e z 1956).

ARCHÄOLOGISCHE FUNDE

In den Anfangsteilen der Höhlen von Cerovac wurden zahlreiche archäologische Funde entdeckt, die ein Beweis sind, dass die Höhlen benützt wurden und mit Menschen am Übergang aus dem Bronze- in das Eisenalter, sowie zur Zeit des Eisenalters (Hallstatt B) besiedelt wurden. Es wurde verschiedenartige und zahlreiche Keramik, Stechknochen, Nadeln, Schnallen usw. entdeckt und alle diese Funde sind charakteristisch für die Japoden – eines der grössten illyrischen Stämme, die in der Vorgeschichte das Gebiet von Lika bewohnten.

THE CEROVAC CAVES

The largest caves in Croatian are Cerovačke Pećine, situated in the NE slope of Mt Crnopac (1404 m.) in the Velebit massif, c. 4 km. SE. of Gračac close by the Zagreb–Split railway line. In the distant environs of the railway station of Cerovac lie several caves and chasms; two of them are the most interesting ones and easiest accessible, viz Gornja (the Upper) and Donja (the Lower) Cerovačka Pećina, discovered on the occasion of the railway construction.

Morphological Description

UPPER CEROVAC CAVE

The Upper Cerovac Cave, situated above the railway line, is altogether c. 1200 m. long. The best access is from the railway station towards Gračac, then after the first tunnel to the left and continue along the water channel as far as between the third and the fourth tunnel, where the entrance to the cave opens 25 m. above the line. The entrance is big and spacious, looks northwards, and lies in an altitude of 671 m. Through it, ve reach an oblong hall, whose bottom is covered with humus and stones. The walls and the ceiling are sooty as this part of the cave was serving as a shelter during the second World War.

From this hall, the cave extends westwards in the way of a gallery, and already shows sinter structures. All of them are coated with black soot. After 170 m. the gallery turns southwards. In that

place well-developed flutes are to be seen. At 210 m. of length the gallery again bears westwards. The more we penetrate underground, the richer and more varied are the sinter formations. At 300 m. the gallery widens into »Velika dvorana« (the Big Hall). What catches the eye are a stalactite in the shape of a big bell and various columns with diameters over one metre, and dome-like vaults at their tops. In the southern part of the hall is a filled-up chasm. Another major chasm lies N. of the hall at the end of a short channel, which is completely filled with sinter.

At 400 m. a lakelet is found, clear, and encompassed with purely white sinter structures; its temperature is 6° C (43 ° F.). Eastwards from the lakelet, an outlet flows towards SE. and vertically falls into a chasm.

Farther on, there lie several thick sinter columns, supposed to have fallen down during a major earthquake. Numerous minor stalagmites and the sinter coat of the overturned columns prove this destruction to have taken place long ago. To the north, follows beautiful large »Gornja dvorana« (the Upper Hall), about 20 m. higher han the main gallery. Among the countless most varied sinter structures, some white crystal columns, over 10 m. high, excel in beauty.

After 400 m. the wide gallery reaches a hall, whose bottom is covered with a (sinter platform). Under it spreads a stratum of reddish argillaceous earth full of teeth and bones of cave bears. This is the »Cave of the Palaeolithic Huntsman«. At 560 and at 720 m. of length lie some dolines, at their bottom passing into a deep chasm, which connects Gornja and Donja Cerovačka Pećina.

At 720 m. the gallery widens into Bijela kristalna dvorana (the White Crystal Hall) and rises. Here, the most beautiful sinter structures appear. This hall ends into a low siphon with little water.

At 237 m. from the main gallery, lateral Medveđi rov (the Bear Gallery) branches off south-eastwards, 214 m. long, with a lakelet at its end. This gallery bifurcates, and both short branches have a bottom covered with wet brownish loam. In this place numerous bones of cave bears have been discovered together with other evidences substantiating that these animals had their den in that part of the cave.

The Lower Cerovac Cave is considerably larger than the Upper Cave; its total length exceeds 2,000 m. We reach its entrance by walking, from the railway station of Cerovac, by the line towards Gračac; after the fourth tunnel take the left path and descend about 20 m. to the entrance of the cave. This entrance is small, lies in an altitude of 624 m., is walled and shut with an iron gate.

On the bottom at the beginning of this cave, as far as 100 m. from the entrance, lies a large quantity of potsherds of prehistoric ceramics, this region having been settled by the Iapods, an Illyrian tribe then inhabiting the Lika.

The cave first extends towards SE., viz in the direction of the great vertical diaclasis; then it successively turns W., SE., SW., and finally southwards. Up to 670 m. of length, the cave has mainly the shape of a gallery, which in a few places develops minor branchings-off in the shape of low channels. At 670 m., the cave steeply falls down 23 m., and in that place a ladder permits easy descent. From there on the cave divides into a whole system of halls, galleries and channels.

At 800 m. the system of galleries and channels bifurcates into a NW and a SW branch, the latter being the main cave gallery; in the geological past it was run through by the waters flowing from Gračako polje under Mt Crnopac towards the Zrmanja and the sea. This gallery ends in a siphon 39 m. lower than the cave entrance, and completely sinter-filled. The strong air current proves that the cave reaches farther under Mt Crnopac. At 800 m., another system of galleries and channels branches of N.–and NW. wards; we ascend it on iron pegs fixed in the sinter wall. By a narrow channel, 60 m. long, we reach fairly big Medveđa dvorana (Bears' Hall), full of the most varied sinter formations. The bottom is covered with reddish argillaceous earth, bits of stones and a layer of sinter. The earth abounds in bones of cave bears, so that this place is the chief place of discovery of those animals in Donja Pećina.

The cave channel terminates with a large oblong hall, whose end is blocked by rocks.

Donja Cerovačka Pećina abounds in stalactic structures. Quite unique are »kamenice« (the Drip Pools) in the end portion of the main channel, i. e. sinter basins in terraced arrangement, full

of clear water. Some sinter barriers are over one metre high. Many stalactic structures in the cave show quite fantastic shapes and figures. Twisted sinter formations arise where the air current is strong, and Donja Pećina has several such spots.

Percolating water in Donja Pećina accumulates in numerous lakelets and series of drip pools. There are not any permanent running waters in the cave.

GEOLOGY, HYDROLOGY, SPELAEOGENESIS

The SE. part of Gračačko polje and the area of Mt Crnopac (1404 m.) consist of Mesozoic walls, cut by a big corrosion valley in Dinaric direction. Along this valley, the NE. wing was flooded, viz the lowest part of Gračačko polje, called »Luka« (Harbour). The Crnopac massif consists of grey limestone breccias, which – /according to F. K o c h (1914)/ – are of Cretaceous age, but recent explorations have shown part of them to be Palaeocene. The limestone breccias are conglomerate, unstratified, and rich in diaclases in every direction. The Cerovac Caves in their entire length lie in limestone breccias. The influence of tectonic shifts upon the morphology of the cave halls and channels is clearly visible.

The origin of these caves is in close connexion with the evolution of Gračačko polje. In the lower Pleistocene he bottom of the Polje seems to have been much higher than at present, and in that period Gornja Cerovačka Pećina was functioning as a sink-hole of a river flowing from the Polje towards the Zrmanja river and the Adriatic Sea. In the middle Pleistocene the Polje was most probably, owing to erosion and corrosion, lowered. Thus, after a lowering of the erosion base, Donja Cerovačka Pećina originated, and took over the function of draining the water from the Polje. After a further lowering of the erosion base in the Upper Pleistocene, Donja Cerovačka Pećina became dry, since the water from the Polje flows off to the sea through numerous lower water-swallows.

At the foot of Mt Crnopac, below both entrances to the Cerovac Caves, viz in the lowes part of Gračačko polje, at present lie numerous water-swallows with their sink-holes along the erosion zone. In those water-swallows today the water of two brooks – Otuća and Žižinka – (the main watercourses of Gračačko Polje) disappears, and streams underground towards the Zrmanja canyon. After 14

km. of subterranean course this water reappears on the surface in several sources in caves, the most characteristic of them being Čudina Pećina and Čavlinska Pećina on the right side of the Zrmanja canyon. They form a much ramified system of channels and halls with watercourses and siphons (M. M a l e z 1960).

The Cerovac Caves have arisen owing to the erosive action of running water along numerous diaclases in conglomerate limestone breccias. After they had ceased draining the water from Gračačko Polje, their channels and halls widened by corrosive processes.

THE PALAEONTOLOGICAL CHARACTER

The Cerovac Caves belong to the group of typical »Bear Caves«. In the Upper Pleistocene they served as dens for numerous generations of cave bears (*Ursus spelaeus* R o s e n m. & H e i n r o t h). The depositions from the third Würm epoch include numerous skulls, mandibles, ribs and extremity bones of cave bears in all phases of their ontogenetic development. Several thousands of these bones have been gathered, and they are mostly whole and well-preserved. Sporadically some osteological remains of cave lions (*Panthera spelaea* G o l d f.), of fossile brown bear (*Ursus arctos priscus* G o l d f.), wild horse (*Equus* sp.), stag (*Cervus* sp.), chamois (*Rupicapra* sp.) and some other animals have been dug up, yet the remains of cave bears amount to 99% of all palaeontological findings.

In several places in the caves »nests« of cave bears have been discovered, i. e. shallow deepenings in the bottom, round (with a diameter of 2 m.) or elliptical, regularly situated in redish argillaceous earth, and in the environs of such lairs the lateral walls show numerous vestiges of strokes with paws.

In the Upper Cerovac Cave vestiges of Upper-Palaeolithic cave-bear hunters have been discovered. In the hall at 400 m. in reddish earth under the sinter platform, among bear bones, a right tibia of *Homo sapiens fossilis* has been found; it is whole, and well-preserved. Beside this important finding, singed bear bones have been collected together with bits of charcoak and two osseous artifacts. The hunter seems to have perished in the cave, and after his death his bones were scattered and mixed up with the bear bones. This was at the same time the first finding of Upper Palaeolithic man in the Dinaric Karst (M. M a l e z 1956).

ARCHAEOLOGICAL FINDINGS

In the initial stretches of the Cerovac Caves numerous archaeological findings have been dug up; they prove these caves to have been used and settled by people in the period between the Brass and the Iron Ages, and during the latter (Hallstatt B.). Numerous varied ceramics, prickers of bone, needles, brooches etc. have been discovered, all of which are characteristic of the Iapodes, one of the largest Illyrian tribes, who in prehistory were inhabitating the Lika.

LES GROTTES DE CEROVAC

Les grottes les plus considérables en Croatie sont celles de Cerovac (Cerovačke Pećine), situées au versant NE du Crnopac (1404 m), dans le massif du Velebit, à 4 km environ de Gračac, près de la ligne de chemin de fer Zagreb – Split. Aux environs de la station de chemin de fer de Cerovac, il y a plusieurs grottes et abîmes, mais les grottes les plus intéressantes et aisément accessibles sont la Grotte Supérieure et la Grotte Inférieure de Cerovac (Gornja Cerovačka pećina, Donja Cerovačka pećina). Les deux grottes ont été découvertes lors de la construction de la ligne de chemin de fer.

Description morphologique

LA GROTTE SUPÉRIEURE DE CEROVAC

La Grotte Supérieure de Cerovac est située au-dessus de la ligne de chemin de fer et sa longueur totale atteint à peu près 1200 m. On y arrive le plus aisément, si l'on longe la voie ferrée à partir de la station de chemin de fer de Cerovac dans la direction de Gračac. Étant sorti du premier tunnel, on suit le sentier à gauche, le long de la conduite d'eau, jusqu'à un certain endroit entre le troisième et le quatrième tunnel. Là, à 25 m audessus de la voie ferrée environ, on arrive à embouchure de la Grotte. Cette embouchure est grande et vaste, orientée vers le N, située à 671.25 m d'altitude absolue. Par l'embouchure, on entre dans une salle, au début allongée et dont le plancher est recouvert d'humus et de pierraille. Les parois et le plafond de cette salle sont noircis de suie, puisque cette partie de la Grotte servait d'abri durant la dernière guerre

A partir de cette salle, la Grotte s'étend plus loin vers l'O, en prenant la forme d'un couloir, où il y a déjà des formations concrétionnées. Mais toutes ces concrétions sont revêtues, pour la plupart, d'une couche noire, provenant de la suie sédimentée. Après 170 m, le couloir de la Grotte tourne vers le S. Dans cet endroit, il y a des lapiez bien développés. A la longueur de 210 m, le couloir tourne encore vers l'O. Au fur et à mesure qu'on pénètre dans l'intérieur, les formations concrétionnées deviennent de plus en plus riches et, d'après leurs formes, toujours plus différentes. A 300 m, le couloir s' élargit pour devenir la »Grande salle«. Il y excelle surtout une formation concrétionnée à la forme d'une grande cloche, et de différentes colonnes au diamètre de plus d'un mètre, arrondies au bout supérieur à la manière d'une coupole. Dans la partie S de la salle, il y a un abîme comblé. Un autre abîme plus grand se trouve dans la partie N de la salle, au bout d'une canal moins long, et parfaitement rempli de concrétions.

A 400 m de longueur, on atteint un petit lac, entouré de concrétions de couleur toute blanche. La température de l'eau atteint les 6° C. Vers l'E du lac, un canal bifurque vers le SE, en descendant à pic dans un abîme profond.

Un peu plus loin, il y a des colonnes grandes et épaisses, s'étant écroulées, probablement, lors d'un tremblement de terre plus fort. De nombreuses stalagmites moins considérables et des revêtements en concrétion, couvrant partout les colonnes écroulées, nous prouvent que cet évènement s'est passé il y a longtemps. Vers le N se trouve la grande et belle Salle Supérieure (Gornja dvorana), dont la hauteur supère de 20 m à peu près celle du couloir principal de la Grotte. Parmi les nombreuses formations concrétionnées à formes les plus diverses, il y a de belles colonnes blanches à cristaux, s'élevant même à 10 m et davantage.

A 400 m de longueur, le large couloir nous conduit jusqu'à la salle, dont le plancher est couvert d'une écorce concrétionnée se présentant en plaque. Au-dessous d'elle, il y a de l'argile rougeâtre à de très nombreux os et dents de l'ours des cavernes. C'est la salle du Chasseur paléolithique. A 560 m et à 720 m de longueur, on remarque des chaudrons d'affaissement qui, au fond, aboutissent dans un abîme profond, reliant les Grottes de Cerovac Supérieure et Inférieure.

A 720 m de longueur, le couloir s'élargit en devenant »la Blanche Salle à Cristaux« (Bijela kristalna dvorana), et en augmentant de hauteur. C'est l'endroit où il y a les plus belles formatinos concrétionnées. Il finit par un siphon bas à peu d'eau.

A 237 m de longueur, le couloir principal bifuque et l'on y remarque le Couloir des Ours (Medvedi rov), couloir latéral allant vers le SE et long de 214 m. A l'endroit de son embouchure ainsi qu'à celui de son bout, il y a un petit lac. Le canal bifurque en deux courts embranchements dont le plancher est couvert d'une humide argile grise. On y a fouillé de nombreux os de l'ours des cavernes et des traces prouvant que, dans cette partie de la Grotte, les ours y avaient leur repaire.

LA GROTTE INFÉRIEURE DE CEROVAC

La Grotte Inférieure est sensiblement plus grande que la Supérieure, et sa longueur totale surpasse les 2000 m. On arrive à son embouchure en s'acheminant, à partir de la station de chemin de fer de Cerovac, le long de la voie ferrée dans la direction de Gračac, et en tournant après le quatrième tunnel par un petit sentier à gauche. On descend 20 m à peu près du versant et on arrive à l'embouchure de la grotte. Elle est peu considérable (à l'altitude absolue de 624,43 m), voûtée à pierres maçonnées et fermée d'une porte en fer.

Le plancher, au début de la Grotte, est couvert, jusqu'à 100 m de longueur, d'un grand nombre de fragments de céramique préhistorique, puisque cette région à été colonisée par des Japodes, une tribu illyrienne habitant le territoire de Lika.

La Grotte s'étend tout d'abord vers le SE, c'est à dire dans la direction de la grande diaclase verticale et, plus tard, vers l'O, vers le SE, vers le SO, tandis que la partie finale du principal canal de la Grotte s'étend vers le S. Jusqu'à la longueur de 670 m, la Grotte a, en général, la forme d'un couloir, ne possédant qu'à quelques endroits des embranchements moins importants sous forme de bas canaux. A la longueur mentionnée, la Grotte descend à pic dans une profondeur de 23 m, et des échelles y permettent la descente. La Grotte s'y ramifie en tout un système de salles, galeries, couloirs et canaux.

A 800 m de longueur, le système de couloirs et de canaux bifurque en deux embranchements, l'un vers le NO, l'autre vers le SO. Celui-ci est le couloir principal de la Grotte, et c'est lui qu' autrefois, dans le passé géologique, fut traverse par les eaux du Poljé

de Gračac, en passant par l'intérieur du Crnopac et se dirigeant vers la Zrmanja et vers la mer. Le couloir finit par un siphon, se trouvant à 39 m plus bas de l'embouchure de la Grotte, et étant comblé jusqu'au bout de concrétions. Un fort courant d'air prouve que la Grotte continue encore dans l'intérieur du Crnopac. Pour pénétrer dans l'autre système de couloirs et de canaux, bifurquant à la longueur de 800 m vers le N et vers le NE, on grimpe par des pitons en fer, enfoncés dans les concrétions revêtant la paroi. En passant par un canal étroit, on arrive, après 60 m, dans la »Salle des Ours«, salle plus considérable, remplie de différentes formations concrétionnées. Le plancher de la salle est couvert d' argile rougeâtre, de pierraille et d'une écorce concretionnée. L'argile est parsemée d'os de l'ours des cavernes, et c'est la raison de ce que l'endroit est celui des trouvailles les plus riches de cet animal, dans la Grotte Inférieure.

Le canal de la Grotte aboutit à une grande salle allongée. Son bout est comblé de blocs en pierre.

La Grotte Inférieure de Cerovac est riche en un grand nombre de formations concrétionnées. Des formes concrétionnées uniques sont les gours (»kamenice«) dans la partie finale du canal principal. Ce sont des bassins concrétionnés, disposés en gradins et remplis d'eau cristalline. La hauteur de quelques-unes de ces barrières en concrétions atteint un mètre et davantage. Avec cela, beaucoup de concrétions dans cette Grotte se sont dégagées en des formes irrégulières, représentant souvent des figures phantastiques. C'est aux endroits où règne un courant d'air plus sensible que se forment des concrétions irrégulières, et il y a plusieurs endroits du genre dans la Grotté Inférieure.

La Grotte est riche en eau suintante. Elle s'accumule dans de nombreux petits lacs et dans une série de gours. La Grotte ne possède pas, d'ailleurs, d'eaux à cours permanent.

GÉOLOGIE, HYDROLOGIE ET SPÉLÉOGENÈSE

La partie SE du Poljé de Gračac et la région du Crnopac (1404 m) sont construites en des roches mézozoïques, et coupées d' une grande fracture dans le sens dinarique. C'est le long de cette fracture que s'est affaissée l'aile SE, c'est aussi la partie la plus

basse du Poljé de Gračac. On l'appelle »Luka«. Le massif du Crnopac est construit en grises brèches de calcaire, appartenant, d'après F. Koch (1914), à la période du crétacé. Les explorations récentes attribuent à une partie de ces brèches l'âge paléogène, répondant aux brèches de Promina. Les brèches calcaires sont des casses, à structure massive, mais riches en diaclases dans tous les sens. Les Grottes de Cerovac, dans toute leur longueur, s'étendent dans des brèches calcaires. L'influence des fissures tectoniques sur la morphologie des salles et des canaux des grottes est évidente et visible.

La naissance des Grottes est étroitement liée à l'évolution du Poljé de Gračac. Il est le plus probable qu'au pléistocène inférieur, le fond du poljé ait été considérablemenet plus élevé qu'il l' est aujourd'hui, et c'est alors que la Grotte Supérieure de Cerovac assumait la fonction d'un ponor de la rivière qui traversait le Poljé vers la rivière de Zrmanja et vers la Mer Adriatique. Il est le plus probable qu'au pléistocène moyen le fond du Poljé ait été rabaissé par suite des processus d'érosion et de corrosion. Dès que la base d'érosion eut été abaissée, la Grotte Inférieure de Cerovac eut naissance, tout en assumant la fonction de drainage des eaux du Poljé. Par l' abaissement ultérieur de la base d'érosion, lors du pléistocène supérieur, la Grotte Inférieure de Cerovac, à son tour, était devenue une grotte sèche, les eaux du Poljé s'écoulant vers la mer à travers les gueules nombreuses de ponors situés plus bas.

Au pied du Crnopac, au-dessous des deux embouchements des Grottes de Cerovac, c'est à dire dans la partie la plus basse du Poljé de Gračac, il y a encore à présent de nombreux ponors, et leurs gueules s'ouvrent le long de la zone de la fracture. C'est l'eau de deux ruisseaux, de celui d' Otuća et de celui de Žižinka, les principaux cours d'eau du Poljé de Gračac, qui se perd dans ces ponors, pour s'écouler au souterrain vers le canyon de la rivière de Zrmanja. Après un parcours souterrain de 14 km, elle apparaît encore à la surface du sol par de plusieurs grottes-exsurgences. Les plus importantes en sont celles de Čuda et de Čavlin (Čudina pećina, Čavlinska pećina), à droite du canyon de la rivière de Zrmanja. Elles forment un système très ramifié de canaux et de salles à cours d'eau et à siphons (M. Malez 1960).

Les Grottes de Cerovac sont nées par suite de l'activité érosive de l'eau courante le long de nombreuses diaclases et des brèches

en pierriers calcaires. Après avoir cessé de drainer l'eau du Poljé de Gračac, leurs canaux et leurs salles s'élargissent par suite de processus corrosifs.

CARACTÈRE PALÉONTOLOGIQUE

Les Grottes de Cérovac font partie du groupe de grottes typiques d'»ours«. Au pléistocène supérieur, elles servaient de repaire à de nombreuses générations d'ours cavernicoles (*Ursus spelaeus* Rosenm. & Heinroth). Les sédiments du troisième stadial Würm renferment de nombreux crânes, mandibules, vertèbres, côtes et os des extrémités de l'ours des cavernes, appartenant à toutes les phases de son développement ontogénétique. On a fouillé quelques milliers d'os de cet animal, et tous sont intacts, pour la plupart, et bien conservés. Sporadiquement, on a fouillé des restes ostéologiques du lion des cavernes (*Panthera spelaea* Goldf.), de l'ours fossile brun (*Ursus arctos priscus* Goldf.), du cheval (*Equus* sp.), du cerf (*Cervus* sp.), du chamois (*Rupicapra* sp.) et de quelques autres animaux, mais les restes de l'ours des cavernes représentent bien les 99% de toutes les trouvailles paléontologiques.

A de nombreux endroits, on a fouillé danes les grottes des »nids« de l'ours des cavernes. Ce sont des creux plats, au diamètre atteignant 2 m, dans le plancher, à forme ronde ou en éllipse, et toujours creusés dans de l'argile rougeâtre. Aux environs de ces retraites, on remarque dans les parois de nombreux »frottages des ours« et des traces d'égratignures des griffes.

Dans la Grotte Supérieure de Cerovac, on a fouillé les restes du chasseur aux ours des cavernes, appartenant au paléolithique supérieur. Dans la salle, longue de 400 m, on a fouillé dans l'argile rougeâtre, au-dessous de la plaque concrétionnée, avec des os de l'ours, aussi un tibia droit d'homme *(Homo sapiens fossilis)*, parfaitement intact et bien conservé. Avec cette trouvaille importante, on a receuilli des os d'ours carbonisés, des restes de charbon et deux objets en os. Il est probable que le chasseur paléolithique ait péri dans la Grotte, et ces os ont été postmortalement dispersés dans la Grotte et mélangés avec les os de l'ours. C'est aussi la première trouvaille de l'homme paléolithique supérieur dans le Karst Dinarique (M. Malez 1956).

TROUVAILLES ARCHÉOLOGIQUES

Près des embouchures des Grottes de Cerovac, on a fouillé de nombreuses trouvailles archéologiques. Elles prouvent que les Grottes étaient employées et habitées par l'homme de l' époque de transition de l'âge du bronze à celui du fer, ainsi qu'à l'âge du fer (Hallstatt B). On a fouillé une nombreuse céramique différente, des poinçons en os, des aiguilles, des fibules, etc., toutes ces trouvailles étant caractéristiques pour les Japodes, la tribu la plus considérable des Illyriens qui, à l'âge préhistorique, habitaient la Lika.

SADRŽAJ

CEROVAČKE PEĆINE

Uvod 3
Gornja Cerovačka pećina 6
Donja Cerovačka pećina 10
Srednja Cerovačka pećina 12
Geologija, hidrologija i speleogeneza 13
Paleontološki značaj Cerovačkih pećina 15
Arheološki značaj Cerovačkih pećina 18
Literatura 20

DIE HÖHLEN VON CEROVAC

Obere Höhle von Cerovac 21
Untere Höhle von Cerovac 23
Mittlere Höhle von Cerovac 24
Geologie, Hydrologie und Speläogenesis 25
Paläontologische Bedeutung 27
Archäologische Funde 28

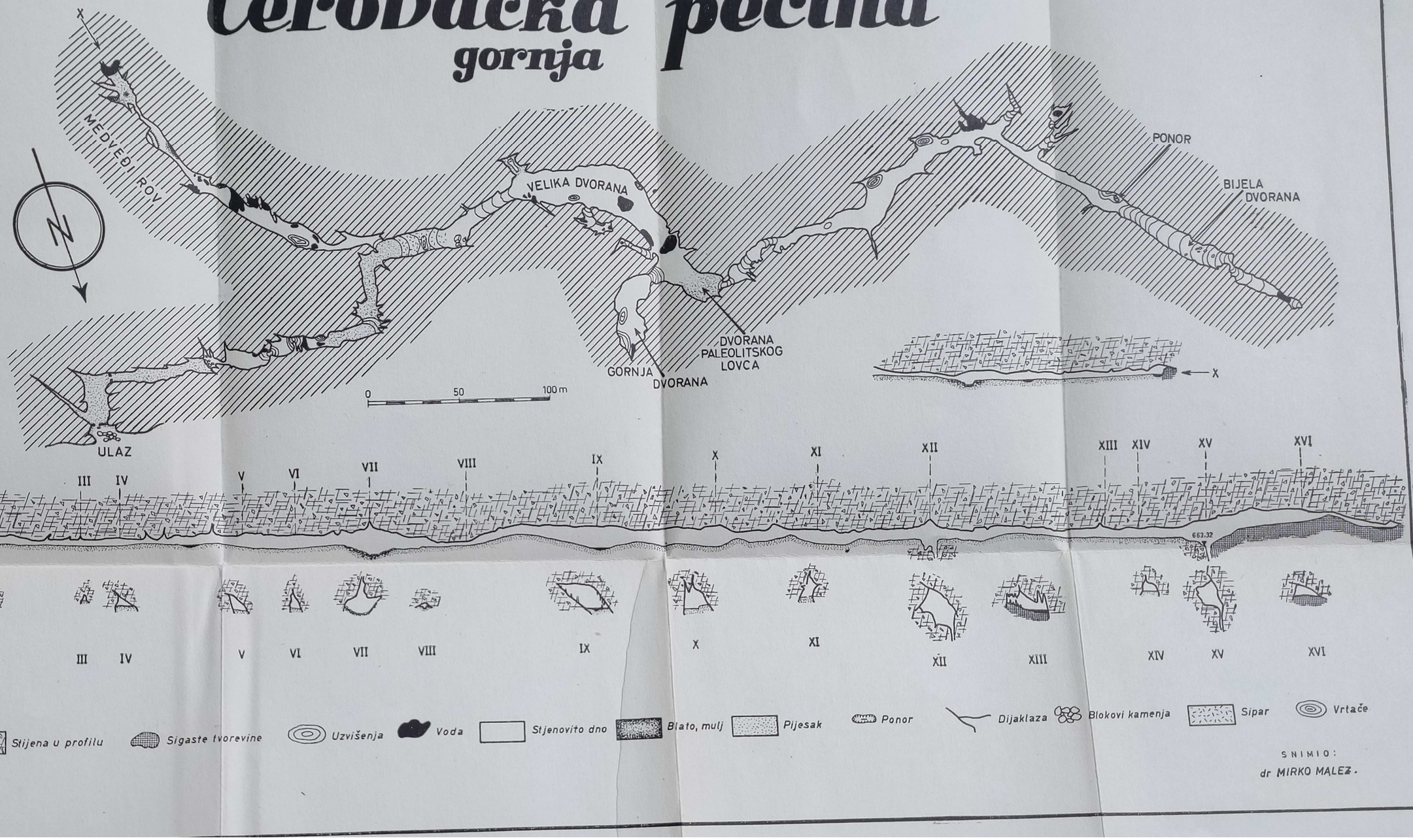
THE CEROVAC CAVES

Upper Cerovac Cave 29
Lower Cerovac Cave 31
Geology, Hydrology, Spelaeogenesis 32
The Palaeontological Character 33
Archaeological Findings 34

LES GROTTES DE CEROVAC

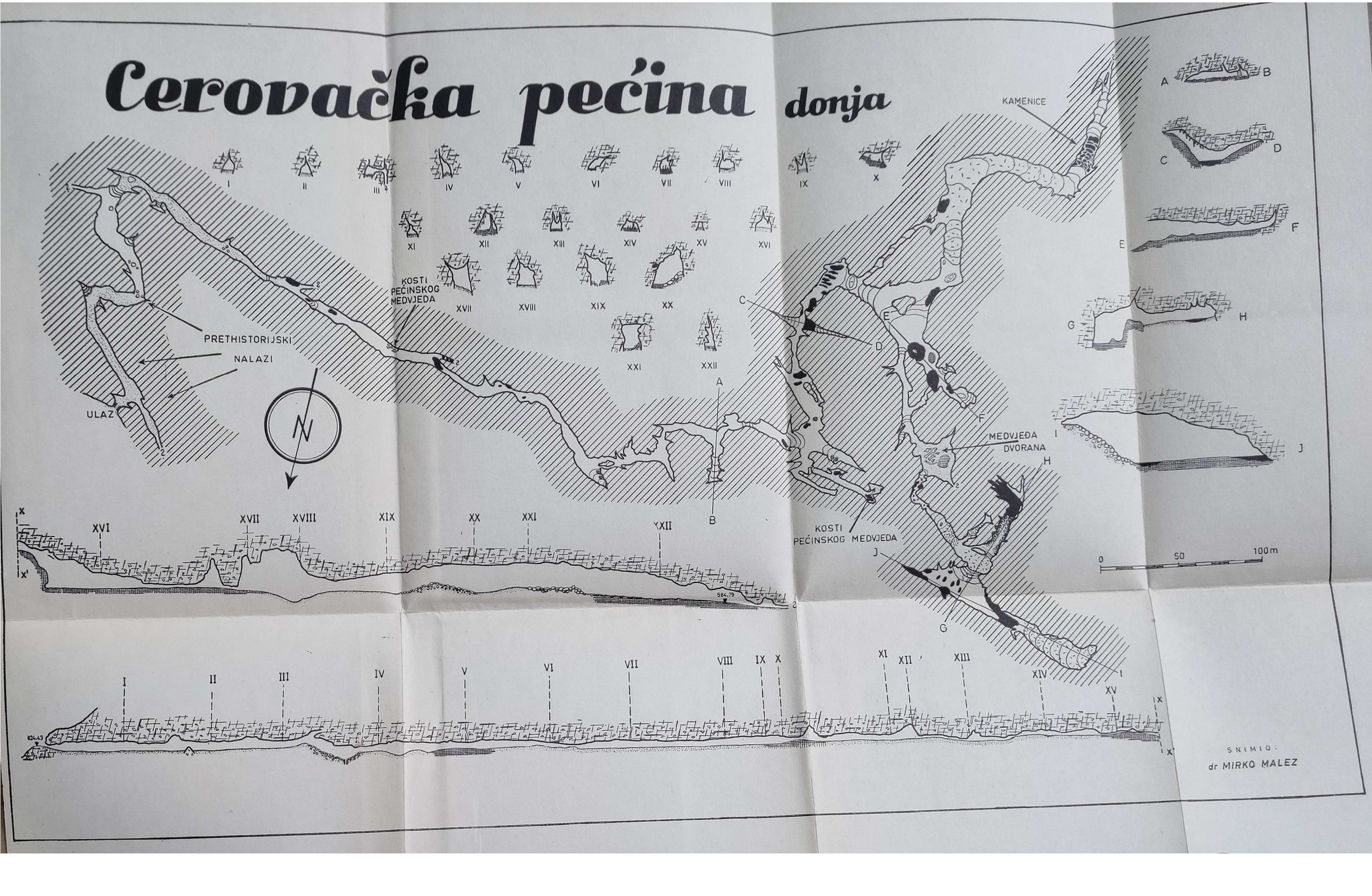
La Grotte Supérieure de Cerovac 35
La Grotte Inférieure de Cerovac 37
Géologie, Hydrologie et Spéléogenèse 38
Caractére Paléontologique 40
Trouvailles Archéologiques 41

Cerovačka pećina
gornja

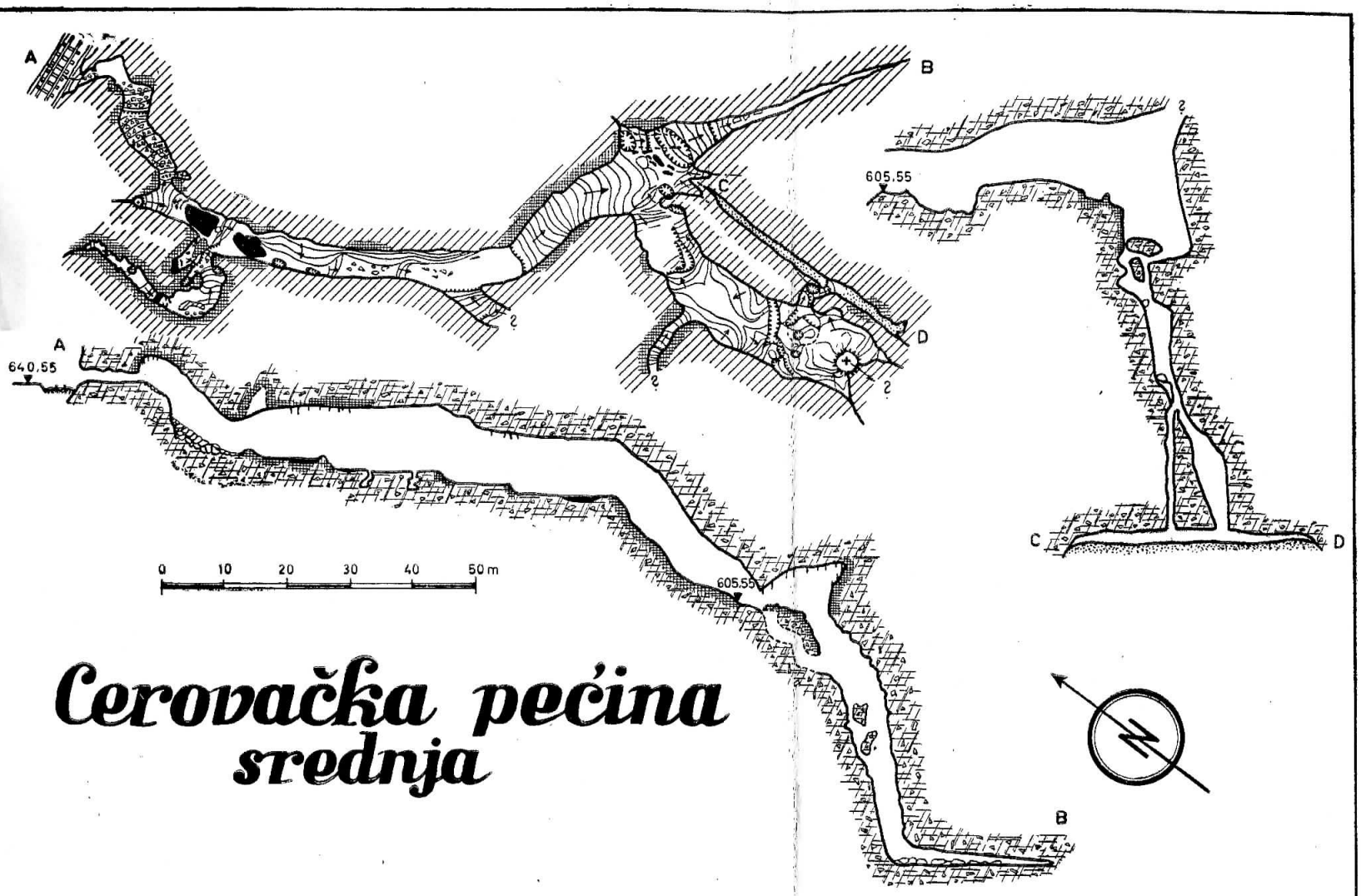


SNIMIO:
dr MIRKO MALEZ.

Cerovačka pećina donja



SNIMIO:
dr MIRKO MALEZ



Cerovačka pećina
srednja

Snimili

Marijan ČEPELAK i Slobodan KOLBAH